

82-57  
MAGYAR FLERKÓ BÉLA

★

SZENTÁGOTHAJ JÁNOS

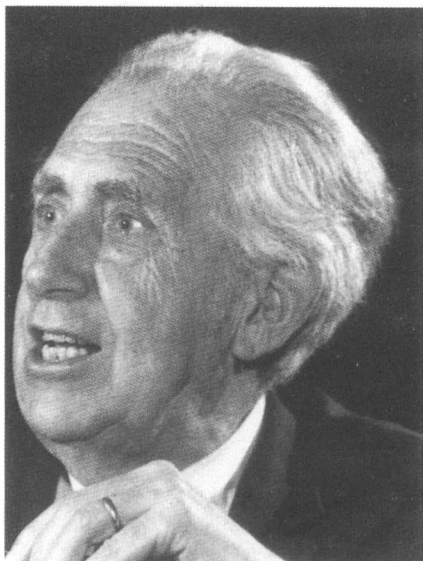
9765

A MÚLT MAGYAR TUDÓSAI

FŐSZERKESZTŐ

SZABADVÁRY FERENC







178931

FLERKÓ BÉLA

SZENTÁGOTHAJ JÁNOS

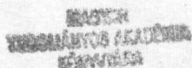
MTAK



AKADÉMIAI KIADÓ  
BUDAPEST

017890

Megjelent  
a Magyar Tudományos Akadémia  
támogatásával



ISBN 963 05 7490 X

Kiadja az Akadémiai Kiadó  
1117 Budapest, Prielle Kornélia u. 19–35.

Első magyar nyelvű kiadás: 1998

© Flerkó Béla, 1998

Minden jog fenntartva,  
beleértve a sokszorosítás,  
a nyilvános előadás,  
a rádió- és televízióadás,  
valamint a fordítás jogát,  
az egyes fejezeteket illetően is.

Printed in Hungary

M. TUD. AKADEMIA KÖNYVTÁRA  
Könyvleltár ...../1998..... SZ.

## TARTALOM

Családi háttér	7
A Kir. M. Pázmány Péter Tudományegyetem Anatómiai Intézetében, majd hadifogságban (1931–1946)	13
A pécsi Erzsébet Tudományegyetem Anatómiai és Szövet- Fejlődéstani Intézetében (1946–1963)	19
Az oktatás- és intézetszervező	19
Gyakorlati oktatás	21
Az intézet átépítése	23
Kiss Ferenc–Szentágothai János:	
Az ember anatómiájának atlasza	27
Az előadó	29
A kutató	33
Neuroanatómia	33
Neuroendokrinológia	37
Neuroembriológia	45
Az intézetvezető és iskolateremtő	51
Távozás Pécsről	64
A Semmelweis Orvostudományi Egyetem I. sz. Anatómiai és Szövet- Fejlődéstani Intézetében (1963–1994)	70

A budapesti iskola	70
A tudománypolitikus	85
A parlamenti képviselő	90
Halála, temetése, megemlékezések	104
Kitüntetései, hazai és külföldi megtiszteltetések	111
Bibliográfia	114

## CSALÁDI HÁTTÉR

Szentágothai (korábbi családi nevén: Schimert) János apai ágon erdélyi szász, anyai ágon magyar származású, és legalább öt generációra visszamenően orvosok tűnnek elő a családi história lapjairól. Két szépapja együtt tanult a nagyszombati orvosi kar első hallgatói között: Johannes Petrus Schimert „saxo-transsylvanus” és Stephanus Lumnitzer – az egyetemi bejegyzés szerint – „hungarus Schemnitziensis”, azaz selmecbányai magyar. Doktori disszertációik a nagyszombati 7. és 14. sorszámot viselik (1776-ban, ill. 1777-ben).

Anyai dédapja, Lumnitzer Sándor a honvédorvosi kar főnöke lett az 1848–49-es szabadságharcban. Feljegyzései szerint az 1848–49-es téli hadjáratban segélyhelyen is kloroform narkózisban amputált. (Amerikában, ahol 1847-ben először alkal-

mazták a kloroformot altatásra, még az 1861–65-ös polgárháborúban sem volt ez általános.) Lumnitzer nem volt forradalmár, Görgey csoportjához tartozott. Nagybátyja Schöpf-Merei Ágost annál inkább, ezért is emigrált Angliába.

Anyai nagyatyja, Antal Géza az urológia egyik megalapítója Közép-Európában. Erre egy berlini urológus hívta fel a figyelmet pár évvel ezelőtt. Itthon nemigen emlegetik, valószínűleg azért, mert túl fiatalon meghalt, mielőtt még iskolát teremthetett volna. Apja, Antal László Marosvásárhelyen volt városi orvos.

Anyai nagyanya, Antal Gézáné Lumnitzer Ilona 21 éves korában özvegyen maradt két leányával, akik közül Margit lett később Szentágothai János és öt fiútestvére (egy fiú gyermekkorban meghalt) édesanyja. Pietista és puritán református vallási hagyományokon nevelődött. Elsősorban önmagával, de fiaival szemben is szigorú egyéniség volt, ami szükséges is volt az öt mozgékony fiú rendben tartásához. Keményen lakolt az,

akinél a legkisebb hazugságot észlelte vagy az, aki az elég nagy számú személyzettel szemben a legkisebb udvariatlanságot tanúsította. Másrészt megértő, meleg szeretettel fogta össze a családot. Később azonosulni tudott öt, sorjában kamaszodó fia furcsaságaival és természetes elszakadási törekvéseivel, de ugyanakkor biztosította magánpraxist folytató férje otthoni nyugodt munkakörülményeit (a laboratóriumot maga vezette) és pihenését.

Atyja, Dr. Schimert Gusztáv zárkózott hajlamú, érdekes orvosi egyéniség volt: kiváló diagnoszta és egyben szabadegyházvezető, aki a zeneművészetet is kedvelte. A vezetői képességet talán attól a Schimert-őstől örökölte, aki egy ideig az erdélyi „szászok grófja” hivatalt viselte, muzikalitását pedig attól az ősetől, aki az erdélyi Szentágotán – ahol a Schimertek hosszú időn át éltek – orgonista és kántor volt. Schimert Gusztáv mindig megalkuvás nélkül ragaszkodott az általa felismerni vélt igazsághoz. Egyházi vezető-

ként is tanácsolta és hirdette a családtervezést.

A Schimert fiúk mindegyike más-más városban született 1910 és 1918 között: Budapest, Pestújhely, Stuttgart, Nagyszeben, Kolozsvár és Zürich. Mint Szentágothai írja: „Azért is szaladtunk tán annyifelé, ahányan voltunk” (ti. a II. világháború után). Majd folytatja: „Remek banda voltunk (ürge- és sündisznóvadászatok, szalonnasütés és a balatoni vitorlásélet), hírhedt rossz tanulók, de hát a sikert nem feltétlenül az iskolapadban ácsolják. Valljuk be, több abban a családi kondicionálás..., a család története kötelez..., és a puritanizmusra jellemző becsvágy, nem utolsósorban (amiről ma megfélelkeznek) a fizikai munka szentségének hite, vállalása és gyakorlata. Próbáltunk volna kibújni valami (főleg kerti) munka alól!”

Önvallomása szerint János még elemi iskolásként is bámészkodó, rosszul olvasó és fejszámoló, az álmok világában élő és olykor a tanulásra nehezen koncentráló



gyermek volt. Mindez eleinte gyenge iskolai teljesítményt és sok ügyetlenkedést okozott, amiért is az otthon németül beszélő családban „Pechvogel”-nek, vagy röviden „Pichrl”-nek nevezték. Ez a becenév aztán a magyar játszótársi gyerek-szájakon „Pityu”-vá módosult. Ezért hívták a családban és a szoros baráti körben János keresztnéve ellenére Pityunak.

Gimnáziumi évei alatt azonban már kitűnt rendkívüli memóriájával, nyelvkészségével és a természet titkai iránti mérhetetlen kíváncsiságával. A kitűnő budapesti német gimnáziumban a „von Haus aus” német nyelvtudásának német irodalmi feltöltése mellett a nyolcéves, színvonalas angol nyelvoktatásból adódóan könnyedén szedte fel nagyon jó angol és – a rövidebb képzési időből adódó – mérsékeltebb francia nyelvtudását. Büszkén emlegette, hogy a középiskolában nem tanult latint; az anatómia tanulásához majd oktatásához szükséges szintű – és e szinten kitűnő – latin nyelvtudását kezdő medikusként

szerezte meg. Kiváló magyartanára megszerettette vele a magyar irodalmat is.

Természettudományos érdeklődése miatt szüleitől gimnazista korában egy mikroszkópot kapott. A mikroszkóppal vizsgált szövettani metszeteket Kiss Ferenc adjunktus engedélyével az Anatómiai Intézetben maga készítette. Hetedikes gimnazista volt, amikor egy kiránduláson elfogott mezei pocok agyából először/ készített Golgi-módszerrel festett metszetet. Amikor megpillantotta a sárga háttérből kiemelkedő, feketére festődő sokágú idegsejteket és a finom nyúlványaik összefonódásából kirajzolódó gyönyörű mintákat, azonnal és véglegesen elbűvölte az idegrendszer szerkezete.

A felnővekvő öt testvér mindegyike az apa hivatását választotta. Mindannyian a budapesti Pázmány Péter Tudományegyetemen szereztek orvosi diplomát. (Két fiatalabb testvére orvosi tanulmányait a pécsi Erzsébet Tudományegyetemen kezdte.)

A KIR. M. PÁZMÁNY PÉTER  
TUDOMÁNYEGYETEM ANATÓMIAI INTÉZETÉBEN,  
MAJD HADIFOGSÁGBAN (1931–1946)

Szentágothai János 1930-ban iratkozott be a budapesti Pázmány Péter Tudományegyetem Orvosi Karára, és már az első félév után bekerült famulusnak az I. sz. Anatómiai Intézetbe Lenhossék Mihály tanszékére. Eleinte az izmok szerkezetével és a hallószerv fejlődésével foglalkozott, majd hamarosan az idegrendszer vizsgálata kötötte le minden érdeklődését. *Szövettani és kísérletes vizsgálatok az arcidegen* című pályamunkáját 1934-ben Lenhossék Mihály felolvasta a Magyar Tudományos Akadémián.

Orvosi diplomája 1936-ban történt megszerzése után is mint gyakornok (1935–37), majd mint tanársegéd (1937–40), illetve adjunktus és magántanár (1940–44) dolgozott a budapesti Anatómiai Intézetben. 1939-től egy évet a bázeli Anatómiai Intézetben töltött. Eleinte a vegetatív be-

idegzés finomabb szerkezetével foglalkozott. Még orvostanhallgatóként írta első közleményét a vegetatív alapfonatról, amelyben az axondegenerációs technika alkalmazásával egyértelműen kimutatta, hogy az egyes idegrostok megőrzik trofikus függetlenségüket a velőtlen rostok fonadékában. 1935-ben már ez a megfigyelése is nagyon fontos érv volt a nagy spanyol neurohisztológus, Santiago Ramon y Cajal által felállított neuron-konceptió mellett, amit nemcsak korábban egy Bethe avagy Apáthy, hanem ez idő tájt is olyan jeles kutatók, mint Boecke avagy Stöhr és sokan mások támadtak igen hevesen. Korai munkái nem is részesültek elismerésben, hisz a 30-as években a nemzetközi neurohisztológiában nem sok dicséretet lehetett aratni a neuron-konceptiót támogató közleményekkel, annál több kritikát és gúnyt. Jóval később, főleg az elektronmikroszkópia segítségével a kocka megfordult, és már senki sem kételkedett a neurontan helyességében. – Szentágothai

sokszor emlegette büszkén, hogy mestere, Lenhossék Mihály nemcsak kutatási eredményeivel, hanem dolgozatainak német nyelvezetével is igen elégedett volt. E dicséret értékeléséhez tudni kell, hogy Lenhossék Mihály a budapesti tanszékre történt kinevezése előtt tíz éven át Bázelen, Würzburgban és Tübingenben dolgozott neves professzorok mellett mint adjunktus és magántanár, és maga is a neurontan igazának legjelentősebb korai bizonyítói közé tartozott.

Felismerve a degenerációs technika eredményességét a periférián, a részben általa kidolgozott, kísérletesen előidézett idegvégkészülék-elfajulási módszerrel – összekapcsolva azt a kontinentális Európában először általa használt stereotaxikus agykutatási technikával – Szentágothai áttért a központi idegrendszer neuron-kapcsolatainak kutatására. Ez a hamarosan világszerte elterjedt alaplómódszer döntő módon hozzájárult az idegrendszer szerkezetéről és működéséről való ismereteink gyors fejlődéséhez. E

módszerrel elért eredményeivel nem csupán az akkor még erősen vitatott neuron-koncepciót támasztotta alá új oldalakról, hanem a neuronról neuronra haladó agypálya és reflexív kutatás alapjait is megvetette a 30-as évek végén, illetve a 40-es évek elején.

1938-ban vette feleségül Biberauer Alice-t, aki férje 1994. szeptember 8-án bekövetkezett hirtelen haláláig méltó élettársa, segítője és jó szelleme volt. Alice nagyapja, Biberauer Tivadar mérnök barátjával, Dr. Bakody Tivadar orvosprofesszorral egy pesti német gyülekezet számára 1866-ban megalapította a Bethesda Kórházat. 1901-ben a református magyar lelkészt, Biberauer Tivadar fiát, Biberauer Richardot kérték fel a Bethesdában lelkészi szolgálatra. Ő feleségével, a svájci származású Vischer Mártával megkezdte a német kórház „magyarosítását”. 1903-ban megalapították az első magyar diakonissza egyletet, a Filadelfiát, majd barátaik anyagi segítségével megvették a Bethesdát a Filadelfia

diakonissza intézetnek. 1938-ban a kórházat a Református Egyház tulajdonába adták. 1953-ban más egyházi intézményekkel együtt államosították a kórházat. 1992 óta ismét a Magyarországi Református Egyház tulajdona. Mostani dinamikus fejlődésének egyik jelentős előmozdítója volt az 1996. május 13-án elhunyt Szentágothainé.

Szentágothai (Schimert) János és Biberauer Alice házasságából három leány született, Katica (1939), Klára (1941) és Mária Krisztina (1951) ők is mindhároman orvosok lettek.

Schimert János a nácizmus elleni tiltakozásként 1940-ben eredeti családi nevét Szentágothaira magyarosította. Az új családi név arra vezethető vissza, hogy – mint már említettem – a család erdélyi szász felmenői hosszú ideig az erdélyi Szentágothán éltek.

1944 októberében a nagyváradai hadikórházhoz vonult be. Az adjunktusi állásából és magántanári címéből neki járó századosi rendfokozatot nem fogadta

el, és így tizedesként szolgálva került 1945-ben amerikai fogságba Bad Salzschriftben. Angol nyelvtudása folytán alacsony katonai rendfokozata ellenére az amerikai hadifogságban rábízta a hadikórház vezetését. Bár sebészi ismeretei távol álltak a gyakorló sebészettől, anatómiai ismeretei révén számos életmentő műtét döntő részesévé vált. Idevágó emlékeit gyakran idézte fel később egyetemi anatómiai előadásában, s hallgatói ezen háborús emlékei alapján érzékelhették orvosi tanulmányaik során talán először, hogy például a carotis interna elhelyezkedésének pontos ismerete nemcsak az elégséges anatómiai osztályzat eléréséhez szükséges, hanem olykor az életmentéshez is.

A hadikórházi kórboncnoki tevékenysége kapcsán bekövetkezett sérüléssel eredetű szepszisből csodával határos módon gyógyult fel.

A hadikórház személyi állományát és teljes felszerelését az első adandó alkalmal hazahozta Budapestre.



A PÉCSI ERZSÉBET TUDOMÁNYEGYETEM  
ANATÓMIAI ÉS SZÖVET- FEJLŐDÉSTANI  
INTÉZETÉBEN (1946–1963)

AZ OKTATÁS- ÉS INTÉZETSZERVEZŐ

A pécsi Anatómiai és Szövet- Fejlődéstan Intézetet 1923-tól 1944. június 30-ig első igazgatója, Dr. Tóth Zsigmond egyetemi nyilvános rendes tanár vezette. Nyugdíjba vonulása után, 1944 július 1-jétől a mellette hosszú időn át adjunktusként és magántanárként dolgozó Dr. Vereby (Röhlich) Károly nyert egyetemi nyilvános rendkívüli tanárként kinevezést az intézet vezetésére. Mindketten sokat tettek az oktatási feltételek (tantermi ábrák, szövettani metszetek stb.) megteremtése érdekében. – 1944 októberétől csak felsőbb éves medikusok mint famulusok vagy externisták – ma úgy mondjuk tudományos diákköri tagok – oktattak az intézetben, mert a korábbi adjunktusból professzor lett, a tanársegédet és a végzett orvosgyakornokokat pedig elsodorta a háborús vihar.

Az 1945 nyarán tragikus hirtelenséggel elhunyt Vereby professzornak nem adatott meg, hogy az általa éppen átvett intézet további fejlődését biztosítsa. Az intézet felügyelő tanára az épületben lévő Kórbonctani Intézet igazgatója, Dr. Entz Béla professzor lett. Az előadásokat Dr. Melczér Miklós, a Bőrklinika akkori igazgató professzora tartotta, aki korábban közel tíz évig dolgozott Tellyesniczky Kálmán professzor mellett, a budapesti II. sz. Anatómiai Intézetben.

Entz professzornak, aki átmenetileg a dékáni teendőket is ellátta, tudomására jutott, hogy Szentágothai János amerikai fogságban van az ausztriai Bad Salzschriftben. Az Orvosi Kar tagjainak egyetértésével Szentágothai tudomására hozta, hogy az Erzsébet Egyetem Orvosi Fakultása a pécsi Anatómiai Intézet vezetőjének hívta őt meg. Egyben biztatta, hogy amint teheti, térjen haza Ausztriából.

Szentágothai János 1946 márciusában érkezett Pécsre és vette át magántanárként

az intézet vezetését, 1947-ben lett az intézet igazgatója egyetemi rendkívüli tanári kinevezéssel. Megfelelő lakás híján feleségével együtt az intézet kis, cementlap padozatú laboratóriumába költözött be. Amikor néhány hónappal később Katica és Klára leányaik hazatértek Svájcból, ahol a háborút rokonaiknál töltötték, ők az intézetnek az említett laboratórium melletti kis könyvtárhelyiségében laktak. Meg kellett szokniuk a csontvázak, kísérleti állatok és a formalinban kiállított anatómiai preparátumok elvarázsolt világát, s ez így ment 1950-ig, amikor is Szentágothai Kossuth-díjából lakást tudott vásárolni.

### *Gyakorlati oktatás*

Az intézet oktatási munkája az 1946. és 1947. évben a régi formák között folyt, de a korábbinál magasabb hallgatói létszámmal. A hallgatók elhelyezése mellett jelentős nehézséget okozott, hogy az intézetvezetőkön kívül egyetlen végzett orvos sem

volt az intézetben, s így a bonctermi és szövettani gyakorlati oktatást Szent-ágothainak is kezdetben orvostanhallgató externistákkal kellett megoldania. 1947 elején sikerült rávennie Dr. Kiss Tibort, a későbbi pécsi sebészprofesszort, hogy feladva budapesti anatómiai intézeti tanársegédi állását a pécsi Anatómiai Intézetbe jöjjön adjunktusnak.

A bonctani oktatás tárgyi feltételeinek javítását szolgálta az intézet tetemellátásának olyan mértékű megjavítása, hogy ez időtől az I. és II. évfolyam hallgatói 18-20 fős csoportokban egész tetemet boncolhattak. Korábban a hallgatók csak végtagokat boncoltak. A zsigertani bonctermi oktatás pedig a boncterem közepén lévő boncasztalnál történt, amit emelkedő körkörös állványrendszeren állva vettek körül a hallgatók, mondhatnám theatrum anatomicum-szerű situs demonstratio formájában. A tetem testüregait a tanársegéd vagy az egyik gyakornok tárta fel és boncolta, demonstrálván a különböző zsigerek topográfiáját, majd a zsigert

kivéve, annak anatómiai részleteit magyarázta el.

A korábbtól egészen eltérő, új igényekkel lépett fel azonban az 1948-ban bevezetett csoportos oktatási rendszer, az egyetlen boncteremben együtt dolgozó 80-100 hallgató ugyanis zavarta egymást. Szentágothai professzor a nagy bonctermet válaszfalak segítségével hat kisebb, egy-egy 18-20 fős tanulócsoportot befogadó helyiségre választotta szét, amelyekben egyre inkább diplomás munkatársak irányításával folyt a gyakorlati oktatás.

### *Az intézet átépítése*

A csoportos oktatás miatt fokozatosan szaporodó állásoknak az intézetben nevelődött, végzett orvosokkal történt betöltésével alakult ki az intézet oktatógárdája, ami létszám tekintetében már Szentágothai igazgatóságának vége felé több mint kétszerese volt az 1945 előtinek. Adjunktusok, tanársegédek, gya-

kornokok és a legkiválóbb V. és VI. éves externisták oktatták anatómiából és szövet-, illetve fejlődéstanból az I. és II. évfolyam 10-10 csoportját.

Az intézet kettős munkafeladatának megfelelően kutatói munkahelyet is kellett biztosítani a növekvő oktatói gárdának. Így 1949-től fokozatosan történt az intézet nem oktatási részlegének célszerű átépítése, ami a korábban túl nagyra méretezett tanári szoba rovására a kísérleti állatműtő megnagyobbításával és egy kis laboratórium kialakításával kezdődött. Szentágothai tanári szobája olyannyira szűkös lett, hogy még az íróasztalát is meg kellett kisebbíteni, hogy beférjen és mellette mozogni is lehessen. A megnagyobbított állatműtő az egyre jobban terebélyesedő kísérletes morfológiai munkairányzatnak megfelelő felszerelést kapott.

Két évvel később az intézet északi frontjának célszerű átépítése következett. Ennek kapcsán az ún. nagylaboratóriumi helyiségből két kisebb laboratórium és egy kis irodahelyiség lett. A nagylabo-

rátorium előtti kihasználatlan előtérből viszont a műtőhöz csatlakozó állatboncoló, illetve könyvtárhelyiség alakíttatott ki. Így a korábbi könyvtárhelyiségből is laboratórium lett.

A növekvő oktató- és asszisztenslétszám elhelyezését és az időközben több irányba indult kutatómunka feltételeinek biztosítását célszerűen szolgálták a vázolt belső átépítések, de átmenetileg is csak mérsékelten enyhítették az eredeti szűk keretek miatt egyre növekvő zsúfoltságot. Ezt a problémát hosszabb időre – ha nem is gyökeresen – csak az új Szövet- Fejlődéstani Intézet felállítása oldotta meg 1954-ben. A Fül- Orr- Gége-Klinika létrejöttével felszabadult korábbi Fül- Orr- Gége-Ambulancia helyén (Sallai – most Ferencesek – utca 33.) alakult meg a Szövet-Fejlődéstani Intézet. Ezt akkor önálló tanszékként szervezték meg, de az eredménytelen tanszékvezetői pályázat után ennek az intézetnek a vezetésével is Szentágothai professzort bízták meg. Itt két, elég nagy szövettani gyakorlati terem és az elavult mikroszkópok ki-

cserélésével párhuzamosan 50 darabra felfejlesztett mikroszkóppark tette lehetővé két tanulócsoporthoz párhuzamos oktatását. – Az intézet előterében nyert elhelyezést üvegszekrényekben a régi anatómiai intézeti fejlődéstani és fejlődési rendelkezéssel született és elhalt újszülötteket bemutató gyűjtemény. – Új gyakorlati oktatási metszetek készültek, és ennek eredményeként hamarosan már 140 különböző sorozatból (à 50-55 metszet) állott az intézet metszetkészlete, amelynek főleg idegszövettani része volt igen gazdag.

Az új Szövet- Fejlesztési Intézetben a már említett két oktatóhelyiség mellett három kutatólaboratórium és egy kisállat-(patkány, tengeri malac) műtő nyert még elhelyezést. A laboratóriumok megfelelő felszerelése után lehetővé vált, hogy az 1950-es években fejlődésnek indult egyik kutatási irányzat a neuroendokrin kutatómunka jórésztben a Szövet- Fejlesztési Intézetbe helyeződjék át. Főleg ezen vizsgálatok igényelték megfelelő állatházat, amit a Magyar Tudományos Akadémia



Orvosi Osztályának támogatásával sikerült megvalósítani. Ez viszont lehetővé tette a két intézet saját, Wistar-eredetű patkánytörzsének létrehozását.

Szentágothai meggyőződése volt, hogy a makroszkópos és mikroszkópos anatómia két intézetre történt szétválasztása helytelen, tehát előbb-utóbb meg fog szűnni. Ezért ragaszkodott ahhoz, hogy mind a két intézet orvosai egyformán vegyenek részt mind a makroszkópos anatómiai, mind a szövettani gyakorlatok vezetésében. Előrelátása beigazolódott 1964-ben, amikor az Egészségügyi Minisztérium elrendelte a külön Anatómiai és Szövet-Fejlődéstani Intézetek összevonását Anatómiai és Szövet-Fejlődéstani Intézetekké.

KISS FERENC-SZENTÁGOTHAJ JÁNOS:  
AZ EMBER ANATÓMIÁJÁNAK ATLASZA

1946-tól már Pécsen készültek a Kiss-Szentágothai-féle atlasz ábrái. Az atlasz készítésének ötlete Szentágothaitól szár-

mazott. A budapesti I. sz. Anatómiai Intézetben dolgozott Königseder Zsigmond, akinek jól menő optikai üzlete volt Budapesten. Egyszer megkérdezte Szentágothait, mit gondol, hogyan menthetné át megtakarított, nem jelentéktelen mennyiségű pénzét a háború befejezése utáni időre. Szentágothai azt javasolta, hogy kezdjék el egy anatómiai atlasz készítését, mert Magyarország úgyis szovjet érdekszféra lesz, tehát az akkori jelentős német atlaszok (Sobotta, Spalteholz, Toldt stb.) még akkor sem lesznek hazánkban kaphatók, ha kliséik átélik a bombázásokat. Kiadásukra ugyanis csak Európa nyugati részén kerülhet sor, és így ezeket az atlaszokat már csak devizális okokból sem lehet nálunk majd megvenni. Tehát egy Magyarországon készülő atlasznak nemcsak hazánkban, hanem egész Közép-Kelet-Európában sőt talán még Közel- és Közép-Keleten is lesz piaca. Königseder pénzével és az intézet igazgató Kiss Ferenc engedélyével el is kezdték az atlaszábrák rajzol-

tatását, amihez a preparátumokat és a művészek számára irányt mutató vázlatokat Szentágothai készítette, akinek, amint azt előadási rajzai is tanúsították, kitűnő grafikai készsége volt. Amikor ő Pécsre került, az ábrákat itt Bezzegh Zoltán grafikus és festőművész készítette a korábbi, Budapesten készült ábráknál magasabb művészi színvonalon. – Az atlasz 1951-től 32 nyelven 82 kiadást ért meg; hazánkban kiadási számban csak a Biblia múlja felül, és orvostanhallgató-generációk tanultak és tanulnak belőle.

#### AZ ELŐADÓ

Az előadásokat eleinte Szentágothai, később – távolléte esetén – Kiss Tibor adjunktus, majd annak 1951-ben, a II. számú Sebészeti Klinikára történt távozása után az idősebb adjunktusok tartották. Szentágothai ugyanis úgy vélte, hogy a professzornak – akkor még egy-

professzoros rendszer volt – ha munkahelyén van, kötelessége előadni és szigorlatoztatni. Az intézet kettéválása után főleg az anatómiai előadásokat tartotta; a szövettani és fejlődéstani előadásokat és a szigorlatoztatást mindinkább az egyik idősebb adjunktusra bízta.

Szentágothai nézete szerint a professzori előadásokon három fő feladatot kell teljesíteni: meg kell mutatni a tananyag súlypontjait, szakmai szemléletet kell adni a hallgatóknak, s végül az előadott tárgyat, illetőleg a tárgyalt jelenségeket be kell illeszteni az orvostudomány egészébe. Ezt ő maradéktalanul és rendkívül élvezetes formában megtette. Átgondolt szerkezetű, de legendásan burjánzó asszociációkkal átszőtt, gazdagon illusztrált előadásai mindig rendkívül színesek voltak és kifejezésre jutott bennük páratlanul gazdag irodalmi, történelmi, filozófiai és technikai műveltsége. A szerkezetet mindig funkcionális szemlélettel ismertette, és főleg zsigertani és idegrendszeri előadásában bőségesen

kitért a klinikai vonatkozásokra. Rendkívüli asszociációs készsége hajszálfinom helyzetfelismerő képességgel párosult, ami pontosan egy pillanattal előbb térítette vissza a fő témához, mielőtt a találó hasonlat vagy anekdotikus példa elkalandozássá vált volna. Nem meglepő, hogy előadásai katalógus tartása nélkül vonzották a hallgatókat, és mindig zsúfolt tantermekben adott elő, ahol rendszerint a lépcsőkön is ültek.

17 éven keresztül minden előadásán ott ültem, amikor Pécssett voltam, és nemcsak élveztem azokat, hanem tanultam is belőlük: vagy új adatot, jó példákat, asszociációkat vagy a logikus sorrendet, ahogy előadásait felépítette, és ragyogó ábrákat, amiket sokszor két kézzel egyszerre (pl. a gerincvelő átmetszetet) rajzolt.

A sztálinista időszakban a szovjet tudományos eredmények kötelező dicsoúsítása bizonyos tudományágakat megnyomorított. A sejtannal foglalkozóktól

például megkövetelték, hogy Olga Boriszovna Lipesinszkajának a nem sejtes élő anyaggal kapcsolatos tanait, a genetikusoktól, hogy Liszenko bizarr téveszméit vallják, ezeknek „útmutatásai” szerint szervezzék meg „kísérleteiket”. Szentágothaitól is követelték, hogy adjon elő e tanokról a hallgatóknak, amire azonban ő nem volt hajlandó, és közvetlen tanítványai körében szidta, akadémiai osztályüléseken pedig kritizálta Lipesinszkaja téveszméit. Becsületére legyen mondva a szovjet akadémikusoknak, hogy Sztálin halála után szinte azonnal, már 1954-ben elhatárolták magukat Lipesinszkaja tanaitól. Számunkra nem volt meglepő, hogy az ezt bejelentő nemzetközi szimpóziumra hazánkból Szentágothai professzort hívták meg, aki a legvadabb lipesinszkajázás idején is nevetve hirdette baráti körben Rákosi Mátyást parafrazeálva: „Intézetünk nem rés, hanem bástya a nyugati tudomány frontján.”

*Neuroanatómia*

1946 márciusától az intézet kutatási iránya természetesen adódott abból, hogy Szentágothai az általa régebben Budapesten művelt synapsisdegenerációs kutatásokat átplántálta új munkahelyére. Ezzel és a stereotaxicus módszer bevezetésével a pécsi intézet néhány év alatt a modern szemléletű funkcionális neuroanatómia és határterületeinek fontos metodikai gócpontjává vált, ahonnan nemcsak hazánk számos, de néhány külföldi kutatóintézet is átvette a synapsisdegenerációs és stereotaxicus módszereket. E módszerek a szinaptológiát tették az intézet első fő kutatási irányává, melynek további új módszereit, mint pl. az „izolált gerincvelő és agykéregdarab” módszert Szentágothai már Pécsen dolgozta ki. Alkalmazásukkal számos alapvető gerincvelői, kisagyi, agykérgi és elemi neurofiziológiai, szinaptológiai

problémát oldott meg munkatársaival (Albert Áron, Kiss Tibor, Rajkovits Károly, Scháb Rezső): a gerincvelői intersegmentalis pályák néhány funkcionális anatómiai problémájának tisztázása, az agytörzsi „lacrimosalivalis” magoszlop lokalizálása, a Darkschewitsch-mag területén egy, a külső szemizmok működését gátló mechanizmus felfedezése, a piramispálya-rostok közepagyi, hídbeli és gerincvelői végződésének, a kisagyi kúszórostok eredetének és főleg a rágóizmok kétneuronos, propioceptív reflexívének tisztázása e kutatások legkiemelkedőbb eredményei. Az utolsóként említett felfedezés 1948-ban megjelent leírását követően igen rövid idővel már megjelent Szentágothainak a *Journal of Neuro physiology*-ban közölt ábrájával az akkor világszerte legismertebb angol nyelvű, Fulton által írt, idegéletteni tankönyvben.

Szentágothai ezen kutatási eredményeinek az ideggyógyászati diagnosztikában történt felhasználására vonatkozóan szá-



mos közlés jelent meg hazai és külföldi szerzők tollából. – E kutatások közül az idegrendszer szerkezetéről és működéséről alkotott ismereteinket főleg két eredmény érinti: 1. Anatómiai oldalról ezek a vizsgálatok az élettani kutatókkal gyakorlatilag egyidejűleg bizonyították különleges gátló neuronok létezését, a gátlásnak specifikus pályákra történő terelődését és tettek kísérletet gátló központi idegvégződés (synapsis) szerkezete felderítésére. 2. A kisagy neuronhálózatára vonatkozó vizsgálatok egyrészt lehetővé tették egy magasabb integrációs központ kapcsolóberendezéséről racionális modell felállítását, másrészt a kúszórostok eredetének felderítése az élettani kutatók (főleg J. C. Eccles) számára lehetővé tették a modell elvi helyességének igazolását és további részletes elemzését.

A sokirányú és különböző stereotaxicus munka szükségessé tette a fontosabb laboratóriumi állatok agyának pontos térbeli feltérképezését. Az intézetből a macska, tengeri malac és patkány agytörzséről

publikált ilyen atlaszok – főleg négy évtizeddel ezelőtt, – valóban hézagpótlóak voltak.

Ezen eredmények ismeretében nem meglepő, hogy a Magyar Tudományos Akadémia Szentágothai Jánost már 36 éves korában, 1948-ban levelező tagjává választotta.

Különleges, anatómiai intézetben hazánkban szokatlan, csaknem teljesen idegélettani irányú munkát képviseltek a „labyrinthus-kutatások”. A munka a vestibulo-oculo-muscularis reflexív anatómiai szinaptológiai vizsgálatából indult ki. Ez a kutatási irányzat később „izolált ívjárat-szemizom reflexív” készítmény kidolgozására vezetett. E reflexív pontosan ismert neuronális felépítése, meghatározott receptoroknak meghatározott végrehajtó szervvel való szigorúan rendszeres összekapcsolódása tekintetében az idegrendszerben egészen egyedülálló és ezért kivételes kutatási lehetőségeket nyújtott. Egyrészt gyakorlati oto- és ophthalmoneurológiai fontosságú adato-

kat szolgáltatott, másrészt elemi neurofiziológiai, sőt ideg regenerációs kutatásokra is módot adott. E kutatások eredményeit foglalta össze Szentágothai professzor német nyelvű, 1950-ben Kossuth-díjjal kitüntetett, monográfiájában. A monográfia egy önálló fejezetét Gömör András írta, akinek oroszlanrészre volt e kutatások metodikai kivitelezésében és egyes problémák önálló feldolgozásában.

Az említett főbb irányzatok mellett kisebb mértékben „funkciós” és kísérletes neuroanatómiai vizsgálatok folytak az ideg regeneráció tárgyköréből, valamint a vegetatív beidegzés elemi szerkezetéről az intézet fő kutatási területét képező kísérletes neuroanatómia területén.

### *Neuroendokrinológia*

Az intézet második nagyobb kutatási iránya a neuroendokrin szabályozások vizsgálata az intézet néhány, kutatómunkát a 40-es évek végén kezdő fiatal

gyakornokának és demonstratorának azon törekvésében gyökerezett, hogy egyes belső elválasztású mirigyek és célszerveik szöveti reakcióit kvantitatív szövettani módszerekkel (magvariációs statisztika, kvantitatív differenciális sejt-kép stb.) határozzák meg. E törekvésből szinte szükségszerűen következett, hogy hamarosan az agyfüggelékmirigy troph-hormonjaira bekövetkező szöveti reakciók, majd a köztiagy, illetve az egész központi idegrendszer szerepére terelődött a figyelem. A kísérletes munka később egy nagyobb, egységes munkahipotézis alapján folyt tovább, melynek lényege, hogy a periferiás belső elválasztású mirigyek (gonadok, mellékvese, pajzsmirigy) hormonjai nemcsak közvetlenül, hanem részben a köztiagyban elhelyezkedő idegelemekeken keresztül hatnak vissza az agyfüggelékmirigy trophhormon termelésére és leadására. E koncepciót legvilágosabban a női hormonális ciklus szabályozásában sikerült igazolni (Flerkó Béla), de a mellékvese (Halász Béla) és pajzs-

mirigy (Mess Béla) hormontevékenységének szabályozásában is számos új észleletet tettek az idegrendszer szabályozó szerepére vonatkozóan.

A fenti munkahipotézis keretein belül a gonadotroph (a petefészekre és a herére ható) hormonok nőben ciklusos szekrécióját fenntartó mechanizmus vonatkozásában már 1954-ben felvetettem, hogy ez részben tüszőhormon-, (ösztrogén-)érzékeny neuronokból áll. E feltételezést Bárdos Verával és Illei Györggyel számos kísérletünk eredménye alátámasztotta. Az ösztrogénérzékeny idegsejteket az agy praeopticus-elülső hypothalamicus areájára lokalizáltuk. E kísérletek közül nemzetközileg a legnagyobb feltűnést ama, 1957-ben Szentágothaival publikált, experimentumunk keltette, amelyben javaslatára – minimális ösztrogénforrásként – petefészek szövetdarabkát ültettünk a praeopticus-elülső hypothalamicus areába, illetve az agy más területébe vagy magába az agyfüggelék-mirigy (hypophysis) elülső lebenyébe. Csak a praeopticus-

elülső hypothalamicus areában lévő kis petefészekdarabka által elválasztott ösztrogén gátolta a gonadotrophormonszekréción. E kísérlet – amelyben világviszonylatban elsőként ültettünk endokrin (hormontermelő) szövetet az agyba – megerősítette az ösztrogénérzékeny neuronokra, azok funkciójára és agyi elhelyezkedésükre vonatkozó hipotézisünket. Ezen ún. „neurohormonális külső feedback” („visszajelentő”) mechanizmusok mellett Halász és Szentágothai felvetették és alátámasztották az ún. „neurohormonális belső feedback ” lehetőségét, amivel egy hypophysis hormon gátolja az ugyanazon hormont termelő hypophysis sejtek szekrécións aktivitását.

Közben megismertük Geoffrey Harris, akkor londoni, később oxfordi anatómus-professzornak a hypophysis elülső lebenye (anterior pituitary) hormonszekréciónja szabályozására vonatkozó neurovascularis ingerületátviteli koncepciónját. E szerint az elülső lebenysejtek hormonszekréciónját a hypothalamusban lévő

idegsejtek által termelt, és egy speciális érrendszeren keresztül az elülső lebenysejtekhez jutó kémiai anyagok szabályozzák. Az ezen hipotézist közvetve támogató első kísérleti adatok 1955-től kerültek közlésre a különböző, ún. „releasing” („ürítettő”) és „inhibiting” („gátló”) factorokat leíró közlemények formájában. Az első ilyen releasing factor kémiai szerkezetét tisztázni és szintézisét megvalósítani azonban csak 1969-ben sikerült. Az 1955-től 1969-ig eltelt 14 esztendő alatt számos kutató kritizálta Harris hipotézisét és tagadta a releasing és inhibiting factorok létezésének még a lehetőségét is. 1961-ben meghívott előadóként (az agyi ösztrogénérzékeny neuronokról) vettem részt a floridai Miamiban tartott Első Nemzetközi Neuroendokrin Szimpóziumon. Az egyik legkiválóbb amerikai endokrinológus kutató „lochnessi szörny”-nek, illetve „snowman of Himalaya”-nak nevezte a Saffran és Schally által 1955-ben leközölt „corticotrophin-releasing factor”-t, illetve általában „kísértetcsalád-

nak" és „watery illusions”-nak a releasing és inhibiting factorokat. 16 évvel később két releasing és egy inhibiting factor kémiai szerkezetének feltárásáért és szintézisük megvalósításáért Andrew Schally és Roger Guillemin a Nobel-díjat kapta 1977-ben.

Szentágothai nemcsak rögtön elfogadta a Harris-féle koncepciót, hanem már az ötvenes évek végén dolgozott a feltételezett faktorokat termelő idegsejtek lokalizálásán. Fény- és elektronmikroszkópos észleletei alapján elsőként írta le 1962-ben, hogy e faktorokat termelő idegsejtek főleg periventricularisak, azaz a 3. agykamrát körülvevő szürkeállományban lévő apró idegsejtek, amiért is összességüket parvicellularis rendszernek nevezte. Emlékszem, mennyire elkésérítette, hogy amikor először előadta egy nemzetközi szimpóziumon eme felismerését, hevesen bírálták, főleg a híres W. Bargman, kielie anatómusprofesszor, a hypothalamo-hypophysialis magnocellularis (nagysejtes) rendszer leírója. Szentágothai évekig



vitatott igazát teljes mértékben igazolták Halász Bélának nagy nemzetközi visszhangot kiváltott kísérleti eredményei. Egyrészt, Halász Béla bizonyította, hogy a medialis-basalis hypothalamusba ültetett hypophysis-implantátumok megtartják normális szöveti szerkezetüket és működésüket. (Ezen alapvető jelenség helyes magyarázatát először Sétáló György, majd Ambach György és Palkovits Miklós szolgáltatták.) Másrészt Halász ún. „hypophysiotroph area”-izolációs kísérletei, amelyekhez maga szerkesztette a későbbiekben az angol irodalomban „Halász-knife”-nek nevezett egyszerű, de zseniális megoldású műszerét.

Főleg Szentágothai idegszövettani észleletei és Halász Béla kísérleti eredményei alapján fogalmazódott meg a hypophysis mellső lebeny működésszabályozása „kettős idegi mechanizmusá”-nak hipotézise, amely „kettős idegi mechanizmus” alsó szintjét a Szentágothai által leírt „kissejtes neurosecretoros rendszer” képviseli. Mess Bélának a tireotrop hormon

(TSH)-szekréció habenuleáris szabályozására vonatkozó, valamint Flerkó Bélának a gonadotrop hormon (GTH)-szekréció diencephalikus szabályozásával kapcsolatos – más laboratóriumok észleleteivel egyező – eredményei vezettek egy, általunk „release-szabályozó rendszer”-nek nevezett mechanizmus feltételezésére, amely rendszer a hypothalamusban és a vele kapcsolatos rhinencephalikus struktúrákba lokalizálható, és a „kissejtes neurosektoros rendszer” működését szabályozza. E hipotézist négyen fogalmaztuk meg, de elsősorban Szentágothai érdeme, hogy az egy angol nyelvű monográfiában kellő időben olyan megfogalmazást nyert, hogy hamarosan egy nemzetközileg elfogadott és kutatást irányító teóriává vált.

A hypophysis mellső-lebeny trophhormon működésének idegi szabályozására vonatkozó, több mint egy évtizedes kutatómunka eredményeit összefoglalóan az 1962-ben angol nyelven megjelent Szentágothai, Flerkó, Mess, Halász:

*Hypothalamic Control of the Anterior Pituitary* c. monográfiában, majd – a további eredményekkel kibővítetten – 1968-ban újabb kiadásban publikáltuk. Mindkét kiadás olyan sikeres volt, hogy az első kiadást az Akadémiai Kiadó lefordította és megjelentette orosz nyelven; a 2., kibővített angol nyelvű kiadást pedig újranyomva 1972-ben ismét piacra dobta a rendkívül nagy külföldi érdeklődés miatt. – A monográfiában összefoglalt kísérletes vizsgálatok egy részének ötlete Szentágothaitól származott, és az is, hogy a könyv elkészült és kellő időben, a legkényesebb nyugati követelmények szintjén megjelent, elsősorban az ő érdeme volt.

### *Neuroembriológia*

A pécsi intézet tudományos munkájának harmadik iránya a kísérletes neuroembriológia lett. Ezzel Szentágothai a – tanszéki elődje, Vereby Károly által ha-

zánkban csaknem egyedül művelt tudományos módszert – kísérleti fejlődést is fel kívánta eleveníteni. A legnagyobb nehézséget az előbb említett irányhoz hasonlóan e területen is az okozta, hogy a korai 50-es évek adta helyzetben komolyabb műszerek nélkül teljesen autodidakta módon, az intézetnek e vonal iránt érdeklődő fiataljainak, elsősorban Székely Györgynek, maguknak kellett elsajátítaniuk a szükséges módszereket, külföldi kiutazások nélkül. A nehézségeket itt is Szentágothai, majd Székely zseniális koncepciói és ez utóbbi, majd később – a sajnos korán elhunyt – Strazniczky Károly fantasztikus kísérleti műtési manualitása és invenciói kompenzálták.

A vizsgálatok tárgyát először kételtű embriók pigmentsejtjeinek vándorlási feltételei képezték, ahol a kísérleti objektumok könnyű megfigyelési lehetőségei és az aránylag egyszerű operációs technika inkább a módszer kialakítását szolgálták. Az ezt követő szemtelep-átültetési

kísérletek során kiderült, hogy fordított szemével fordítottan lát az állat, és az eredmények bizonyos spekulációkat engedtek meg a retino-tectalis kapcsolatok kialakulását illetően. Míg az első munkák azt a nézetet támogatták, hogy már korai embrionális életben a neuroblastok specifikus biokémiai tulajdonságokra tesznek szert, és ezek biztosítják a közös idegtevékenységet végrehajtó neuronok között a specifikus kapcsolatok kialakulását, – a későbbi eredmények arra felé mutattak, hogy a jellegzetes retino-tectalis projectio kialakításában funkcionális, dinamikus jellegű tényezőknek is szerepet kell juttatni. E kezdeti sikerek és az intézet akkori vezetője érdeklődésének hatására az experimentalis embriológia végérvényesen idegfejlődéstani problémák felé fordult, és egyes problémák vizsgálata neurofiziológiai és neurohisztológiai módszerekkel is kiegészült. Így a különböző kísérleti beavatkozások hatását a retino-tectalis kapcsolatok kialakulására nem csupán az állat magatartása, hanem

részben elektrofiziológiai módszerekkel figyelték. A látóközpont szerkezetének tanulmányozására pedig nagyobb mértékű neurohisztológiai munka indult meg, ami később nemzetközileg elismert eredményekhez vezetett (Lázár Gyula).

E kutatási irány problematikájának középvonalában azonban megmaradt az a kérdés, hogy mi irányítja a fejlődés során az idegsejtek közötti tervszerű kapcsolatok kialakulását, ami végül is koordinált idegműködésben nyilvánul meg?

Ez a kérdés közvetlenül vezetett egyes idegközpontok fejlődésének a vizsgálatához. Így került sor a végtagmozgató gerincvelői szelvények fejlődésének és szerkezetének tanulmányozására. Tarajos gőte és csirke embriókon átültetett gerincvelői szelvények képesek a végtagokat koordináltan mozgatni, és pedig nem supraspinalis központok vagy ritmusos afferens impulzusok hatására, hanem szerkezeti sajátosságuk folytán. További transzplantációs kísérletek folytak ezen gerincvelői szelvények embrionális diffe-

renciálódásának a vizsgálatára, valamint neurohisztológiai és neurofiziológiai módszerek segítségét is igénybe vették ezen szelvények szerkezetének megismeréséhez. – A biológiai kísérletekkel párhuzamosan ún. modellkísérletek is folytak más intézetek munkatársainak közreműködésével. Ezek lényege, hogy a végtagmozgató gerincvelői szelvények működését a kísérleti adatok figyelembevételével összeállított logikai ideghálózatokkal próbálták utánozni. Az ilyen hálózatok működésének ellenőrzése és továbbfejlesztése mesterséges idegsejtekkel történik, és ennek eredményei alapján az automaták elmélete segítségével nagy, de véges számú elemekből felépített hálózatok tulajdonságai vizsgálhatóak. A technikai és matematikai modellálásnak kezdeti sikerei a munkairányzat neurokibernetikai elágazását hívták elő.

Mikroelektroddal béka motoros sejtek működésének a vizsgálatánál az derült ki, hogy a sejtek propagáló csúcspotenciálja nagyobbrészt a dendriteken képződik.

Így a sejt egy-egy dendritjének küszöb feletti ingerlése az egész sejtet működésre bírhatja. Ugyancsak a dendritikus működés sajátosságainak egyike a motoros sejtek között talált igen hatásos dendrodendritikus ingerületátvitel. Mindezek új kutatási perspektívaként vetették fel ideghálózatok építőelemeinek bonyolult szerepét egy-egy idegi működés kialakításában.

Hasonlóan merész koncepciók alapján önkényesen excitatoricus vagy gátló tulajdonságot tulajdonítva valós neurohálózatoknak (amely feltételezéseket később neurofiziológiai kísérletek igazolták, pl. a kúszórostok esetében is), vezették Szentágothait olyan extrapolációkhoz, amelyek később nagyon is relevánsnak bizonyultak a kisagy, thalamus majd a nagyagykéreg szerkezetére és működési elveire vonatkozó kutatásokban.

Szentágothai János nem fogadta el azt a nézetet, hogy a tudomány pusztán a felismert és leírt „tények” nagy gyűjteménye és hogy a kutató tudós lényegében



„tény”-gyűjtögető. Meggyőződése volt: egy kutató egész életén át gyűjtheti és rögzítheti a kutatómunkája tárgyáról felismerhető összes lehetséges információt, semmiféle lényeges tudományos eredménye nem lesz az ilyen erőfeszítésnek, ha nincs a kutatómunkának megfelelő koncepciója. Szentágothai mindig kutatási koncepció alapján dolgozott, amit, ha nem tudott kísérleti eredményeivel alátámasztani, habozás nélkül elvetett, és új koncepciót keresett vagy alkotott, megerősítve Karl Popper szavainak igazságát: „It is not the possession of knowledge that makes the man of science but his persistent and relentlessly critical quest for truth.”

#### AZ INTÉZETVEZETŐ ÉS ISKOLATEREMTŐ

A Pécsett eltöltött évek alatt bontakozott ki a maga teljességében Szentágothai János rendkívüli kutatói és iskolateremtő képessége. Fiatal tanítványaiba belenevel-

te, hogy egyetemen az oktatói munka az elsőrendű kötelezettség, amit még a kutatómunka érdekében és időlegesen sem szabad a második helyre szorítani. Hangsúlyozta viszont, hogy kutatómunka nélkül nincs színvonalas oktatómunka, és már orvostanhallgató munkatársait is serkentette a kutatómunkára, mihez nekik – főleg kezdetben – hasznos kutatási témát és módszertani tanácsokat adott. Negyedéves medikus voltam, amikor egyszer megkérdezett: „Te mi akarsz lenni végzés után?” „Szülész-nőgyógyász” – válaszoltam. „Akkor foglalkozz a méh- és a petevezetékham csillós és szekréciós sejtjeinek fejlődésével és leépülésével. Ha lesz valami eredményed, annak talán a későbbiekben hasznát veszed.” Teljesen igaza volt, mert ebből a szövettani-fejlődéstani témából kisarjadt endokrinológiai, majd később neuro-endokrinológiai munka vezetett az előzőekben már részben említett kutatási területre. Ennek eredményei révén kaptam hosszabb időtartamú amerikai meghívá-

saimat és nem magyar pénzből fedezett kinttartózkodásaimat. Ezeknek köszönhettem nemzetközi, főleg amerikai kapcsolataim kiépítését, ami lehetővé tette később munkatársaim nem hazai pénzen biztosított, hosszú, főleg amerikai tanulmányútjait.

1946-ban mindössze egy jó kutatómikroszkóp volt az intézetben, és az Szentágothai tanári szobájában volt, s mellette úgyszólván „nonstop” ült valaki. A munkámhoz szükséges szövettani metszetek immerziós nagyítással történő vizsgálatát hosszabb ideig folyamatosan általában csak Szentágothai távollétekor végezhettem, azaz kora délután, amikor ő fél 2 körül hazament ebédelni és 4 óra felé tért vissza, illetve este 9, fél 10 után, amikor ismét távozott. Oktatási kötelezettségein túl zömében délelőtt és délután is szobájában dolgozott: mikroszkopizált vagy íróasztalánál levelet, jelentéseket avagy jobb esetben német, illetve angol közleményt írt és hozzá ábrát rajzolt. Saját közleményeit már 1947-től, általában

angol nyelven írta, munkatársaival közös közleményei egy részét németül. Természetesen saját közleményeinket is be kellett néki mutatni, és ő nemcsak alapos kritikával illette – „ezt még tegyük félre, ez még nem érdemes közlésre;” avagy „jó, jó, de nincs átütő ereje” –, hanem átírta az egész dolgozatot, eleinte rendszerint németül. Zseniális előrelátását mutatja, hogy már 1949-ben kijelentette, hogy aki 3 év alatt nem tanul meg annyira angolul, hogy kapcsolatot tudjon e nyelven létesíteni, azt kiteszi az intézetből, és a jövőben munkatársai is csak angolul közölhetnek, „mert német nyelvű közleményekkel nem tudunk betörni a tudományos világpiacra”. S minthogy fiatal munkatársai közül senki sem tudott angolul megírni egy dolgozatot, hosszú éveken keresztül ő írta meg angolul a magyar nyelven néki átadott kézíratainkat akkor is, ha ő maga nem szerepelt a dolgozatban társszerzőként. Azt is vállalta, hogy időnként munkatársai is kiküldhessék egy-egy tudományos közlemé-

nyüket nyugati folyóiratokhoz közlésre. Ez akkor egy ideig tilos volt és később is csak közleményenként egészségügyi minisztériumi engedéllyel volt szabad megtenni, amely engedélyt azonban – tudtommal – ő sohasem kérte meg.

Mint már korábban említettem, 1954-ig meglehetősen kis területen összeszorulva dolgoztunk a régi (Dischka Győző u. 5. sz. alatti) anatómiai intézetben. Tanári szobájának rendszerint mindkét ajtaja nyitva volt, s miközben a mikroszkóp vagy íróasztala mellett dolgozott, a szomszédos helyiségekből a beszélgetésfoszlányok eljutottak füléhez. Ha az történetesen érdekelte, máris kiment az egyik ajtón és belekeveredett hosszabb vagy rövidebb időre a vitába vagy fecsegésbe, majd visszatért szobájába és ott tovább dolgozott. Közben behívták az állatműtőbe, ahol főleg a „labyrinthuskutatások” idején Gömöry András és csapata eleinte három-négy órás idegölő preparációval tárta fel a félkörös ívjáratokat, varrta ki a kimográfkarokhoz a szemizmokat, hogy

aztán Szentágothai – szíva vagy finoman fújva az ívjáratba vezetett hajszálvékony hegyű üvegcsőhöz kapcsolt gumicsövet – néhány perc alatt elvégezte a kísérletet. A primitív technika mellett ugyanis csak ennyi ideig maradt használható állapotban az egyensúly-érzékszerv. Az itt tett alapvető felfedezéseket – nevezetesen a szemmozgató izmok és az egyensúly-érzékszerv receptorainak összefüggéseit, illetve a vestibulo-oculo-muscularis reflexív pontos neuronális felépítését – minden tekintetben megerősítették a később hasonlíthatatlanul magasabb szintű módszerrel végzett, főleg amerikai kísérletek.

Szentágothai is vallotta, hogy „minden a módszer” (K. Ludwig), de a magas szintű technikához és módszerekhez sok pénz vagy legalábbis szabad mozgás szükséges. Akkoriban, a 40-es évek végén az ország határai zárva voltak, nemhogy nyugati szintű műszerek, de még a szükséges vegyszerek sem állottak rendelkezésre. Szentágothai zsenialitása kellett ahhoz is,

hogy olyan közérdeklődésre számot tartó kutatási témákat vessen fel, amit az itthon rendelkezésre álló, sokszor házilag barkácsolt műszerekkel és elérhető vegyszerekkel művelni lehetett.

Fantasztikus emberismeretével és kritikai érzékével látta meg a medikus externistákban a reményteljes kutatót, és úgy tudta irányítani mindegyiküket, hogy kihozza belőlük a tehetséget.

Senkit sem űzött a kutatómunkára vagy a kutatómunkában, de tudományszere-tete, fantasztikus leonardói természet-tudományos és művészeti érdeklődése mágikusan vonzotta és produkcióra bírta érdeklődő tanítványait, – ebben sziporká-zó kutatási ötleteinek és az éles, a lénye-get pillanatok alatt átlátó kritikai érzé-kének is döntő jelentősége volt. A szelle-mi fölénnnyel párosult emberszereteten és moralitáson nyugvó intézetvezetése a *Parainesis* szavaival „szelíd hatalommal munkálva állította elő a szellemi és er-kölcsi jót, s hárította el” – azokban a nehéz években nem is ritkán – „a gonoszt”.

Zseniálisan tudta összekovácsolni és összetartani fiatal munkatársait. Velük szinte minden vasárnap 15-20 km-t gyalogolt a Mecsekben, s közben tudományról, filozófiáról, történelemről, művészetekről, irodalomról folyt a beszélgetés vagy vita. Csodáltuk sokirányú és mélyen szántó műveltségét, szinte minden iránt megnyilvánuló érdeklődését és művészi adottságát. Shakespeare-t angolul, Goethét, Schillert vagy egyik kedvencét, Rilkét, németül idézte. Ágya közelében mindig ott volt egy Goethe-kötet. Goethe az egyik legnagyobb példaképe volt, nemcsak – sőt nem elsősorban – mint költő, hanem mint gondolkodó és mint természettudós is. Goethén kívül még rendszerint egy-egy magyar verseskötet is ott volt a keze ügyében. Arany és Ady mellett főleg Weöres Sándort és József Attilát szerette nagyon és idézte is sokszor.

A kirándulások alkalmával szeretett gombát gyűjteni – nagy szakértő volt nemcsak a különböző gombafajták felismerésében, hanem azok elkészítésében is



– és rákászni. Akkor még sok rák volt főleg a keleti Mecsek patakjaiban. Ma is emlékszem az első rákfogási bemutatóra. Kihegyezett egy botot és a végére húzta egy sebtében elkapott béka combját. A békacombot a patak vizében lévő nagyobb kövek felett és között mozgatva, hamarosan Szentágothai előcsalogatott egy rákot. „Kapd el, Gyurka, mielőtt visszamegy a kövek közé!” Mire Székely Gyurka – félvén a rák ollójától –: „Professzor úr, előbb legyen szíves megmutatni, hogy kell elkapni”, amit aztán bemutatót és diadallal mutatta a hatalmas rákot.

– Egyébként kitűnő szakács volt; főleg a balatonlellei villa udvarán szabad tűzön készített, agyagban sült kacsái maradtak emlékezetesek.

Örömmel vett részt a különböző alkal-makkal (farsang, tanévzáró „társulati ülés” stb.) rendezett vidám intézeti össze-jöveteleken és sok időt töltött együtt tanítványaival a tudományos kongresszusokon is. Rendszeresen jártunk nemcsak a Pathologus Társaság (itt adtak elő

az anatómusok és az igazságügyi orvostani kutatók is), hanem az Élettani Társaság kongresszusaira is, mert mesterünktől megtanultuk, hogy a tudományban csak a határterületeken kutatva és többirányú (morfológiai, fiziológiai stb.) módszereket alkalmazva lehet eredményesen előrehaladni.

Bár Szentágothai mindig határozottan az objektív tudomány alapján állt, liberális gondolkodásából adódóan még a kutatás területén is eltűrte a „másságot”, ha annak volt némi realitást tükröző aspektusa. Egy externista, de orvosi tanulmányait ötödéven abbahagyó és később az intézetben preparátorként dolgozó asszisztensének megengedte az akkoriban mindenki által nonszensznek tartott kísérletei folytatását. Hozzá kell tennem, hogy e kísérletek hipotéziséről évtizedekkel később derült ki, hogy mint az angol mondja: „There is a grain of truth in it.” – E preparátor enyhén szólva furcsa és sokak által nehezen tolerált magatartásának jellemzésére csak azt említem

meg, hogy a fejfájásai ellen használt koffeinport és a kísérleteihez használt, szintén fehér, colchicinport (veszedelmes mérreg) egy-egy kémcsőben köpenye zsebében egymás mellett tartotta. Egyszer figyelmetlenül koffein helyett colchicint vett be, és pár nap múlva sírja mellett idézte Szentágothai Faludy György átköltésében Villont:

„A Titkot úztük mindahányan,  
s az évek szálltak, mint a percek,  
véred kiontott harmatával  
irgalmazz nekünk, Jézus Herceg!”

Később, amikor már sokat utazott, külföldről mindig küldött egy-egy üdvözlőlapot az intézeti dolgozóknak. 1960-ban Stockholmból küldött, egy bizarr, akasztott, illetve meglehetősen furcsa embereket bemutató szürrealista festményt ábrázoló lapot az alábbi szöveggel: „Az itteni múzeumban fedeztem fel ezt a kiváló műalkotást és mindjárt szeretett műintézetünkre gondoltam. Sajnos szegény preparátorunk idő előtti elhalálózása és néhány kiválóság távozása némileg el-

szürkítette a láthatárunkat. – Pótlásról gondoskodni! Üdv. Sz. J.” – Ez a lap is mutatja Szentágothai valóban liberális gondolkozását, amivel el tudta fogadni a másságot, még akkor is, ha az már majdnem a pszichopátia határát súrolta, ha volt mögötte valamiféle aranyfedezet.

Hatalmas szakmai tudása óriási filozófiai és általános természettudományi ismerettel társult. S mint Goethe, aki nemcsak nagy költő, hanem kiváló természet tudós és kutató is volt, utóbbi kvalitásai mellett Szentágothai János kiemelkedő művészi adottságokkal is bírt: grafikai készségét előadásai és atlaszábra-vázlatai, festőművészi adottságait mecseki barangolásaink alkalmával regisztrálhattuk, amikor 25-30 perc alatt készített kiemelkedő posztimpresszionista akvarelleket. Ezekről írta Vadas József: „...finom tónusokkal átítatott tájképek, nem holmi amatőr munkák (a profikkal szembeállítva). Kerek a kompozíció, nagyvonalú az előadásmód, nincs szükségük tehát mentségre. De ami a lényegesebb, és ami

számomra is érdekessé-vonzóvá teszi őket: egy olyan ember lelke nyilvánul meg bennük, aki élvezi azt, amit csinál. Aki örömet leli a természet szépségeinek megörökítésében.”

Művészettörténettel is foglalkozott. *Tudomány és művészet* címmel a 75. születésnapjára Szántó Tibor által tervezett és szerkesztett, számozott példányszámban *Szentágothai János ünneplése* alcímmel megjelent könyvben Szentágothai kifejti, ugyanúgy mind később Méhes Károly írónak, hogy „a művészet és a tudomány az emberi elme két teljesen párhuzamosan futó vágánya, és ezek a párhuzamosságok sokkal mélyebbek és eredetibbek, mint azt a felszínről látjuk”. Szerencsés egyéniségekben a kettő kölcsönösen pozitívan hat egymásra. Ennek példázataként *Az anatómiai illusztráció története* című könyv egyik fejezetében Leonardo anatómiai rajzait analizálja e szempontból. A fentebb vázolt felismerés az ő esetében is érvényes: reneszánsz ruhába öltözött, megfigyelőként ábrázolta

barátja, Martyn Ferenc festőművész is egy, a részére készített nagyméretű festményen. Valóban reneszánsz egyéniség volt.

#### TÁVOZÁS PÉCSRŐL

Szentágothai szeretett Pécssett dolgozni, és nem érezte ezt „gyarmati szolgálatnak”, mint egy szintén Budapestről Pécsre került tanártársa. „Szép intézet volt Pécssett” – mondta Kampis Péter újságírónak. „Negyvenhat márciusában költöztünk le a feleségemmel, akkor már a könyvtárban összeverődött néhány medikus, ijedten néztek rám: Ki ez az alak? Aztán ezekből a medikusokból került ki az én »aranycsapatom«, ottani munkatársaim zöme... És nevek hangzanak el: Flerkó Béla, Gömöri András, Halász Béla, Kiss Tibor, Mess Béla, Székely György, Török Béla” – Ma már mind nyugalmazott egyetemi tanár.

Sarok Zsuzsának a Dunántúli Naplóban így nyilatkozott 1994-ben: „Mindig

örömmel emlékezem a Pécssett eltöltött évekre. Úgy gondolok rájuk, mint az örökre elveszett Édenre. Azt mondanám, valószínűségi kegyelmi állapotban részesülhettem a pécsi egyetemen, hiszen olyan együttes, olyan vezetői gárda volt akkor itt, amilyenre Magyarországon nem sokszor adódott példa. Kérem, ne vegyék szerénytelenségnek, ha úgy fogalmazok, valószínűségi professzori csodacsapat volt itt abban az időben. Nem lehet teljes a felsorolás, s igaztalan lennék, ha bárkit is kihagynék, mégis hadd említsek meg néhány igazán kiváló egyéniséget, mint amilyen Melczer Miklós, Kerpel-Fronius Ödön, Környei István, Donhoffer Szilárd, Méhes Gyula, Lissák Kálmán voltak... Boldog voltam, pedig odakint kibontakozott Mátyás, »a nem igazságos« uralma, éjszakánként szürke Pobjedák álltak meg egy-egy ház előtt; a suttogás, hogy tegnap kit vittek el és vajon miért. Mi mégis belül a békés alkotás szigetén éltünk (vagy talán jobb kép lenne Boccaccio vagy Poe pestis elől menekült udvari társaságáé?); az intéze-

ten kívül is egyetemünkön a szolidaritás és az összetartás igaz barátsággá kovácslódott. Eljártunk egymáshoz vacsorákra éjfél után 2-4-ig vitatkozva, nem csupán professzorok, hanem Martyn Ferenc, a festő és Dombay János, a kiváló archeológus is... Hát igen, de leginkább a tanítványok tették azzá a felséges Kalipszószigetté az intézetet..."

Az Egészségügyi Minisztérium Kiss Ferenc professzor 1961-ben bekövetkezett nyugdíjba vonulása után helyére mindenképp Szentágothai Jánost kívánta Budapestre vinni. Ahogy akkoriban mondtuk, „a miniszter első felettese” (a „helyettese” helyett) lejött Pécsre Szentágothaihoz, és kérte, hogy pályázzon a megüresedett tanszékre, biztosan megkapja. Szentágothai nemet mondott. „Én nem pályázattal, hanem kari meghívás alapján kerültem a pécsi egyetem anatómiai tanszékére; nem lenne tehát becsületes, ha innét pályázattal távoznék. Ha a minisztérium akarja, helyezzen át a budapesti tanszékre, de én nem pályázom!” Biztos volt abban, hogy



ez nem fog megtörténni, mert az Egészségügyi Minisztérium épp akkor hozott egy olyan rendeletet, amely lehetetlenné tette az áthelyezést. Hát el is húzódott az ügy, mert a minisztérium sok vita és hezitálás után csak két év múlva döntött az áthelyezés mellett, de – sajnos – így döntött, és Szentágothai azt korábbi kijelentése miatt kénytelen volt elfogadni. 1963 őszén már a budapesti Anatómiai Intézetben folytatta oktató- és kutatómunkáját. Dr. Cholnoky László, a Pécsi Orvostudományi Egyetem rektora az 1963. november 19-i tanácsülésen olvasta fel Szentágothai hozzá intézett búcsúlevelét, amelyben 17 évi pécsi működésére visszatekintve „megköszöni a kar tagjainak vele szemben tanúsított jóindulatát és támogatását, s kéri a rektort, hogy a tanszék átadási és helyettesítési ügyében tegye meg a szükséges intézkedést”.

Szentágothai professzor 17 éves pécsi iskolateremtő munkájával a pécsi Anatómiai, Szövet- és Fejlődéstani Intézetet nemzetközileg ismert és elismert oktató- és

kutatóintézeté fejlesztette. Evvel olyan jelentős mértékben járult a Pécsi Orvostudományi Egyetem hazai és külföldi reputációjának fejlesztéséhez, hogy 1980. október 10-én az egyetem rektoraként a „doctor honoris causa” diplomát nyújtottam át néki, aki akkor már az Oxfordi (rajta kívül hazánkból csak Kodály Zoltán részesült e kitüntetésben) és a finnországi Turkui Egyetem díszdoktora volt. – 70. születésnapját Pécsen ünnepeltük. 1982. augusztus 30-án méltattam Szentágothai János 17 éves pécsi munkálkodását, és adtam át a Csikszentmihályi Róbert szobrászművész által készített, Szentágothai Jánost ábrázoló 7,5 cm átmérőjű ezüstérmet, majd megnyitottam a tiszteletére rendezett háromnapos „Neurons and Neuron Assemblies” nemzetközi szimpóziumot, amelyen a Nobel-díjas Sir John Eccles mellett 21, nemzetközileg kiemelkedő amerikai (3), angol (3), francia (2), holland (1), japán (3), jugoszláv (1), német (3), orosz (2), svájci (2) és svéd (1) professzor tartott előadást a Szentágothai által művelt kutatási területekről.

A Szentágothai Jánossal Pécsett eltöltött 17 évről csak azt mondhatom, amit – Thomas Mann regényében – Riemer a Goethével töltött évekről: „Boldog voltam. Boldog és büszke: mindennap társalkodni egy ilyen emberrel. Gyors felfogásával, tartósan rögzítő emlékezőtehetségével, roppantul élénk szellemével igen sok ismeretet röptében elkapott és asszimilált.”

A SEMMELWEIS ORVOSTUDOMÁNYI EGYETEM  
I. SZ. ANATÓMIAI ÉS SZÖVET- FEJLŐDÉSTANI  
INTÉZETÉBEN (1963–1994)

A BUDAPESTI ISKOLA

1963-ban Szentágothai János tanszékvezető professzor lett abban az intézetben, ahol tudományos és oktatói pályafutását kezdte. Tanári szobáját abban a laboratóriumban rendezte be, ahol 1930-ban medikus famulusként, majd gyakornok, tanársegéd és adjunktusként dolgozott 1944 októberéig. 19 éves megszakítással látott le ismét a nagy magassíkszíni ablakból ugyanarra a kis kertrészre, csenevész orgonabokraival a még mindig szép akácok alatt. – Iskolateremtő szelleme ismét felragyogott az öreg, meghitt és számára oly kedves falak között. Új kutatási irányokat indított el, és egy tucat fiatalembert ígézett meg, akik lelkesen követték őt az idegtudományok ösvényén. De ő itt sem csak a diákkörösök és munkatársai oktatója volt, hanem orvos-tanhallgató generációk, orvosok ezreinek

nagy formátumú nevelője és oktatója lett. Az intézet nagy előadótermében nem volt egyetlen üres hely, sem a padokban, sem a lépcsőkön, ha ő adott elő.

Röviddel az Anatómiai Intézet vezetésének átvétele után már Golgi, elektronmikroszkópos és degenerációs módszereket kombinálva analizálta munkatársaival (Hámori József, Majorossy Kálmán, Réthelyi Miklós, Tömböl Teréz) a komplex synaptikus szerkezeteket a gerincvelőben és az ún. „glomerulusokat” a specifikus thalamus-magokban, ideértve a corpus geniculatumokat is, valamint a kisagyban. Főleg Hámori Józseffel, Palkovits Miklóssal és Pellionisz Andrással együttműködve folytatta Pécssett megkezdett, a kisagykéreg szerkezetére és működésére vonatkozó, illetve Réthelyi Miklóssal a gerincvelő szerkezetével kapcsolatos kutatásait. Szentágothainak a kisaggyal kapcsolatos anatómiai felfedezései összhangban állottak Sir John Eccles elektrofiziológiai módszerekkel nyert adataival, és gyümölcsöző együttműkö-

désük vezetett az 1967-ben a japán M. Itóval közösen publikált a *Cerebellum as a Neuronal Machine* című monográfia megírásához.

Szentágothai érdeklődése a hatvanas évek végétől főleg, de nem kizárólag, a nagyagykéreg funkcionális organizációjára koncentrált.

Az agykéreg az ember mintegy százmilliárd idegsejtjének (neuronjának) dúrnán egytizedét tartalmazza. Jelentős – és közel egy évszázada ismert – helyi különbségek, valamint a benne lévő elemek sokfélesége ellenére az agykéreg idegelemeinek egymás közötti helyi kapcsolatai mindenütt meglepően hasonlóak, ezért kb. 25-30 évvel ezelőtt még nemigen volt reális kérdésfeltevés az agykéreg elvi kapcsolási mechanizmusának keresésében. Az utóbbi három évtizedben viszont főleg erre a kérdésre irányultak Szentágothai kutatásainak vezető koncepciói.

A kéreg mikrofiziológiai kutatásának az 50-es évek végén ismertté vált ama meglepő eredménye ejtette gondolkodó-

ba az ideganatómusokat, hogy – elsősorban elsődleges érző kéregterületekben – a kéreg felszínére merőleges elrendeződésben szinte minden idegsejt ugyanarra az ingerfajtára reagál. Ez az észlelet vezette először Mountcastle-t 1957-ben, majd Hubel és Wiesel amrikai kutatókat 1959-től a kéreg ún. kolumnáris, (a felszínre merőleges oszlopokból álló) szerkezeti felépítésének felvetésére.

Szentágothai koncepcióját és kutatási stratégiáját kezdetben az a saját előző kísérleteiből származó nyilvánvaló tény határozta meg, hogy az agykéregbe beérkező impulzusokat közvetítő rostok lényegesen nagyobb szövettérben ágazódnak el, mint az idegsejteknek élettani kísérletekkel kimutatható specifikus ingerek iránti érzékenységből adódó mozaik. Ezt az ellentmondást úgy látta áthidalhatónak, ha feltételezte, hogy a sejtek helyileg nagyon eltérőnek tapasztalt érzékenységet nem a bemenő impulzusminta, hanem közbeiktatott neuronok (rövid nyúlványú idegsejtek) izgalmi és

gátló típusaiból alkotott ideghálózat hozza létre közvetetten. Ezért figyelme már a 60-as évek elején az addig általánosító néven Golgi II. típusú idegsejtek különbözőféleségeinek és kapcsolatainak elemzésére összpontosult. Analógiaként, a jobban ismert gerincvelői és főleg kisagykérgi közti neuronokhoz való hasonlóságuk alapján feltételezte, hogy egyik-másik neurontípus izgalmi, illetve gátló működésű lehet. Ez a még nagyon erősen spekulatív megközelítés hamarosan kiegészült egy-egy neuronféleség synapsisainak elektronmikroszkópos vizsgálatával. Így az 1960-as évek második felében lehetségessé vált az első elvi kapcsolási modell megszerkesztése. Ekkor azt gondolták, hogy az élettani kísérletekben észlelt oszlopszerű elrendezést nem valami eleve meglévő anatómiai szerkezet, hanem a közti neuronok hálózatában kidolgozott, dinamikusan létrejövő működési minta biztosítja.

Az 1970-es években az első kapcsolási modellek folytonos finomításával rájöt-



tek, hogy mégis léteznek az agykéregben – és pedig nem elsősorban az érző kéregterületekben – olyan függőleges hasábszerű szöveti egységek, amelyeket a távoli kéregterületeket összekötő asszociációs rostrendszer gazdagon elágazó és az agykérgen áttérjedő, 300 mikron körüli átmérőjű oszlopokban való végződése okoz. Ennek következtében léteznek az agykéregben ilyen méretű, a felszínre merőlegesen rendezett valóságos szerkezeti egységek, bár nem úgy, mint eredetileg gondolták, hanem kéreg-kéregközi kapcsolatok tekintetében. Sőt maga az egész agykéreg úgy fogható fel, mint ilyen méretű oszlopszerű egységek mozaikja, melyek mindegyike kéregterületenként változó számú idegsejtet tartalmaz és mintegy 50-100 másik ilyen oszlopszerű egységhez ad, és ugyanannyi más kéregoszloptól kaphat kapcsolatokat. Ezek a kérgi egységek méret- és sejtszám, sőt valószínűleg a belső sejtkapcsolatok elve tekintetében az egértől az emberig nem nagyon változnak lényegesen. A kü-

lönbség az alacsonyabb rendű emlősök és az ember között többek között a kérgi egységek száma: egerben mondjuk pár ezer, nagyobb és bonyolultabb szervezetségű emlősben pár tízezer, majomban pár százezer, emberben pedig kétmillió ilyen, egyenként mintegy 5000 sejtet tartalmazó egység van. A nagyagykéreg tehát úgy fogható fel, mint ilyen oszlopszerű egységek mozaikja. Működési elvének, valamint a központi idegrendszerben számos más komplex integratív egység funkcionális jelentőségének felismerésével és működésük számítógépes szimulálásával Szentágothai professzor munkatársaival az agyműködés jelenlegi legmodernebb neuronhálózati szemléletét és az agykutatás egyik legújabb komplex metodikai irányát dolgozta ki. Ezen és korábbi eredményeit Állami Díjjal honorálták 1970-ben, és Akadémiai Aranyéremmel 1985-ben.

Az 1970-es évek vége felé az agykéreg kutatásában újabb fordulat következett be olyan módszerek kidolgozásával, ame-

lyek egyedi synapsisok közvetlen vizsgálatát teszik lehetővé az elektronmikroszkóp feloldási nagyságrendjében. E módszerek, amelyek kifejlesztésében budapesti tanítványai, így elsősorban Somogyi Péter és Freund Tamás jelentősen közreműködtek, lehetővé tették az első kapcsolási modellek pontosítását.

Szentágothai koncepciója szerint a közel szomszédos kéregterületek közt létező, kevésbé pontosan meghatározott (több esetlegességgel létrejött), de ugyanakkor viszonyos kapcsolatok igen jelentősek. Véleménye szerint ezek biztosítják, hogy a kérgi (és valószínűleg más) ideghálózatok (is) önszervező rendszerként is működnek, és ezzel dinamikus működési mintázatok is létrejöhetnek bennük. Az idegrendszer és bonyolultabb elektronikus készülékek (pl. számítógépek) közötti sokszor említett analógia ezért is sántít: hiszen a legbonyolultabb elektronikus berendezések is precízen meghatározott belső huzalozással rendelkeznek, ezért működésük szigorúan determinisztikus.

Az idegrendszer felépítésének lényeges eleme ugyancsak az illető élőlényre jellemző és fejlődési programjában pontosan előírt precíz huzalozási minta, erre azonban ráépül egy olyan, több esetlegeséget megengedő kapcsolási mód is, amely lehetővé teszi önszervező mechanizmussal létrejövő dinamikus térbeli és időbeli működési minták keletkezését. Ilyen problémákkal foglalkozik Szentágothai utolsó, most már posztumusz könyve is.

Gulyás Balázs és Freund Tamás írják a Természet Világa 1993. januári számában megjelent *Szentágothai János köszöntése* c. közleményükben: „Budapesti évei alatt tudományos érdeklődése egyre inkább az agykéreg felé irányul, s alkotó egyénisége a legkomplexebb szervezésű, a magasabb rendű idegi tevékenységekért felelős agykéreg funkcionális felépítésének vizsgálatában teljesedik ki. A fény- és elektronmikroszkópos megfigyelésekből kiindulva szárnyaló fantáziája és hatalmas szintetizáló képessége filozófiai szintű

következtetésekig vezeti el. Megtalálja a törvényszerűségeket ebben a reménytelenül bonyolultnak tűnő, változatos szerveződésű struktúrában, melynek megismerése talán minden tudományok legvégső céljaként fogható fel, és az agy-elme (anyag-szellem, test-lélek) kapcsolat örök filozófiai kérdésére adandó választ hordozza magában. A témával kapcsolatban számos filozófiai jellegű írása jelent meg, és a legnevesebb filozófusok társaságában szerepelt meghívott előadóként nemzetközi konferenciákon.

Egyre intenzívebben dolgozik akkor már egy olyan ideológiásemleges szemléletmód kialakításán, amely természet-tudományos alapokon állva egységes egészbe ötvözi a neurobiológia eszközeivel megismerhető agy és a csupán személyes tapasztalatként megélhető elme világát. Agykutató kortársait megelőzve, elsőként készíti tudományos alapokon álló hipotézist arról, hogy az elme hogyan képes az agyműködéseket irányítani anélkül, hogy bármilyen természettudomá-

nyos törvényen csorba essék. Elgondolási széles visszhangra találnak mind a filozófia, mind a természettudományok művelőinek részéről.” – Az *Ulyssesként az agy körül* harmadik részében írja Szentágothai: „Régebbi, Székely György jelenlegi debreceni professzorral végzett idegrendszeri embriológiai kísérleteink utaltak számomra először arra, hogy az idegi lényegét mindmáig a René Descartes által a 17. században felismert reflexelv keretében magyarázó agyelméletek alapfeltétele hibás. Eredeti nyomaikban és a fejlődés legkezdetén az idegi jelenségek nem reflexek, hanem az egymással kölcsönösen kapcsolt izgalmi (excitatórikus) és gátló (inhibitórikus) elemek hálózatában keletkező spontán ingerületi állapotok hozzák létre önszervezéssel a fejlődő állat első idegi működéseit, a külvilágtól függetlenül. Csak a további magzati fejlődés során kapcsolódnak ezek az ősműködések össze a külvilágból származó impulzusok felvételére alkalmas receptorokkal (érzékelőkkel).

Ez a felismerés önmagában még nem agyelmélet, de annak leendő fontos eleme. Arra a meggyőződésre jutottam, hogy az idegi jelenségek lényegét csak a reflexgépezet paradigmájától való elég radikális elszakadás és a spontán – belső forrásból jött – aktivitások önszervezésével való összekapcsolása képzetéhez kell eljutnunk. Persze ez még önmagában kevés, az is kell hozzá, hogy az idegi jelenségek információelméleti aspektusait is bevonjuk egy ilyen új agy-elme (test-lélek) szemlélet alappilléreiként. Ennek első csírái Szilárd Leó egy 1929-ben megjelent cikkében mutatkoztak meg, aki egy ilyen szemlélet leglényegesebb elemét már tisztán látta, mielőtt az ún. Shannon-féle 1948-as információátvitel matematikai formulája megfogalmazásra került volna. A <sup>17</sup>decartes-i reflexelv *ex* »trónfosztásából« szükségszerűen következik az egész karteziánus »res extensa« (kiterjedéssel rendelkező) és »res cogitans« (gondolkozó »nem-anyag-anyag«) épület összeomlása. De semmi esetre

sem úgy, ahogy ezt az ún. redukcionista materialista filozófusok remélték, hanem egy sokkal bonyolultabb és ezelőtt nem sejtett új filozófiai irányban majd a jövőben fogják kidolgozni. Megfelelő filozófiai alapképzettség hiányában óvakodnom kell idáig merészkedni, de annyi máris nyilvánvaló, hogy az esetben, ha azt, amit az emberi ősvallások óta a tárgyak és élőlények mögött rejlő léleknek (lényeknek) éreztek, és a vallások így megfogalmaztak, az a valóságban csak az állati idegrendszerekben, azok működő idegi struktúráiban megnyilvánuló és kódolt információrendszer. A világegyetem legcsodálatosabb terméke, az emberi agy tehát egy információs világrendszer hordozója: tudatunk és mindaz, ami benne rejlik, amit önmagunkról tudunk, nyelvünk, művészetünk, elméleteink, tudományunk, mind-mind működő agyi struktúrák által hordozott információs rendszer. Ha ezt az információelméletet a modern fizikai világkép ismeretében



végiggondoljuk, nyilvánvaló, hogy elvileg nem lehetünk determináltak, nem vagyunk a véletlen és az előző peremfeltételek vak játékszerei, hanem szabad akaratúak és tetteinkért felelősek a legszigorúbb természettudományi világkép szerint is.

Ennek egyes filozófiai és teológiai következtetéseit néhány egyházi hetilapban írt cikkemben már kifejtettem. Úgy vélem, a legszigorúbb keresztény (vagy bármely kultúrvallás híve), vagy a leg-radikálisabb ateista számára is elfogadhatók az ezekben az írásaimban csak felvázolt alapelvek. Teljes és szakszerű kifejtésükhöz már más műveltségű és életvezetésű agy kell, mint az, amit saját sorsom adott."

Szentágothai János több évtizeden át mint a világ egyik legismertebb és elismertebb neuroanatómusa kiemelkedő úttörő volt az idegtudományok területén. Felfedezéseivel és koncepcióival sok tekintetben világviszonylatban is irányította a korábbi klasszikus idegtudománynak

a kortársi molekuláris neurobiológiába történő átmenetét.

Budapesten két tudományos monográfia és 94 tudományos könyvfejezet, illetve folyóirat-közlemény mellett megírta háromkötetes, ragyogó *Funkcionális anatómia* tankönyvét, amely 1971 óta – később Réthelyi Miklóssal együtt átdolgozva – az ország valamennyi orvostudományi egyetemén medikusgenerációk által használt tankönyv. – Az általa 1976-ig vezetett intézetben, majd akadémiai kutatócsoportban a tanítványok egy újabb generációja nőtt fel, akik azt a motivációt és kutatási alapkoncepcióit, ami Szentágothaitól kitörölhetetlenül beléjük ivódott, magukban hordozzák. – Amikor egy újságíró megkérdezte: „Munkásságából mire a legbüszkébb?” Szentágothai ezt válaszolta: „Hozzám igazán kegyes volt a sors: kiváló tanítványok egész sorával áldott meg, akik tudományos kutatásaim során néhány jelentősebb megismeréshez segítettek. Ők a büszkeségeim.”

Tudományos munkássága egyre több – számos esetben kötelességekkel járó – elismerésre talált: hazai és nemzetközi folyóiratok szerkesztőbizottságának, hazai és nemzetközi társaságok elnökségének tagja vagy (al)elnöke volt, számos bizottságban dolgozott vagy elnökölt.

A Magyar Tudományos Akadémiának 1948 óta levelező, 1967 óta rendes tagja. Egészen kiemelkedő oktatói, kutatói és iskolateremtő tevékenysége mellett intenzíven részt vett a tudománypolitikában. 1967–73 között a Magyar Tudományos Akadémia Biológiai Tudományok Osztályának titkára, illetve elnöke, 1973–76 között az MTA alelnöke, 1976–77-ben megbízott, 1977–85-ben választott elnöke. Mint intézetvezető egyetemi tanár ment nyugdíjba 1976-ban, de továbbra is rendszeresen előadott az intézetben magyar, német, illetve angol nyelven.

A hetvenes években, amikor a szakemberek számára nyilvánvalóvá vált, hogy az ország gazdasági válság felé sodródik, az Akadémia igyekezett tanácsokat adni a rezsim számára, miként lehetne ezt a válságot elkerülni. De ezeket a tanácsokat rendszerint nem fogadta el a politika. Vagy ha elfogadta, nem sikerült megvalósítania. A nyolcvanas években azután a legmarkánsabb konfliktus Bős–Nagymaros körül alakult ki. Az Akadémiát ugyanis – már jóval a szerződés megkötése után – tudományos vélemény elkészítésére kérték föl Bős–Nagymaros ügyében. Először nem is a környezetvédelmi szempontok váltottak ki az akadémikusok közt nagy ellenkezést, hanem az, hogy gazdaságilag nonszensz ez az egész. Ahogyan azután minél több tervet ismeretek meg a szakemberek, annál nyilvánvalóbbá vált, hogy ökológiai katasztrófához vezet, ha fölépül a vízlépcső. Az Akadémia elnökeként Szentágothai élesen tiltakozott a vízlépcső létrehozása ellen. Egyik tiltakozó levelének fogalmaz-

ványát elolvasva, kértem, hogy szelídítse a levél túl erős mondanivalóját és főleg stílusát, de erre nem volt hajlandó, és az eredeti fogalmazásban küldte el a levelet. Mindhiába, a politikai vonal figyelembe sem vette Szentágothai és az akadémiai szakértők véleményét. Helyette közölték, hogy a vízlépcső megépítése nem szakmai, hanem politikai ügy, amibe az Akadémia elnökeként ne avatkozzék be.

Gulyás Balázs említi a Pápai Akadémián, 1994. október 25-én elmondott gyászbeszédében, hogy mint az Akadémia elnökétől időnként véleményét kérte a politikai vezetés. Különböző ügyekben, nemegyszer aktuális állami és társadalmi kérdésekben is. Ezen ijesztő helyzetekben, ami bizonyára hozzájárult a hetvenes évek végén bekövetkezett szívinfarktusához, sohasem titkolta őszinte véleményét. Az utolsó ilyen találkozások egyikén nyíltan és keserűen kritizálta a vezetés bűnös demográfiai politikáját, amely az elviselhetetlenül magas abortuszszám-

hoz, a várható élettartam folyamatos csökkenéséhez vezetett, amelynek következményeként a halálozás felülmúlta a születési számot, és tartós negatív demográfiai helyzetet eredményezett. Mint mondta, kissé félve hagyta el ezt az ülést, de aggodalma később elmúlt, csak az ülés feszültsége maradt meg emlékezetében.

Az MTA Környezeti és Egészség Bizottsága, valamint az Elnöki Közoktatási Bizottság, a Magyar Bibliofil Társaság, a Természettudományos Ismeretterjesztő Társulat (TIT) elnökeként, valamint a Bolyai Alapítvány, a Pro Cultura és a Rehabilitációs Bizottság alelnökeként is intenzív tudománypolitikai munkát végzett. Különös elszántsággal küzdött az obskurantizmus, – ahogyan ő szokta mondani – „a szellemi környezetszennyezés” ellen. Mint Ádám György akadémikus írja az Iskolakultúra V. évfolyamának 9-ik oldalán: „Ezért vállalta el a TIT elnöki tisztét 1990-ben, mert úgy találta, hogy e társulat élén intézményesen is lehetősége lesz az álhiedelmek és a tudományelle-

nesség ellen tenni. Ezért vállalt el olyan fellépéseket is, amelyekről – a feleségétől kezdve – mindenki lebeszélte... Ezért vállalt tévészerepléseket, amelyek viszont jól sikerültek, és nem kevesen hallottuk a szellemi környezetszennyezés elleni parlamenti beszédét is... De szeretném még elmondani azt is, hogy ennek a tudás-áltudás küzdelemnek van egy másik, szomorú, sőt tragikusnak is mondható oldala is; meggyőződésem ugyanis, hogy a tudás mindenkor megteremti az áltudást és a hiedelmet is, amit a tudomány perifériáján – marginálisan vagy kevésbé marginálisan – mindig meg lehet találni. Ilyen értelemben Szentágothai János küzdelme – sokunk erőfeszítése – valahol szélmalomharc is, éppen ezért Szentágothai Jánost utólag én is egy Don Quijote-i hősnek vélem, aki állandó készenlétben, állandó bajvívásban állott, szakadatlan indulati töltéssel és felháborodással küzdött mindenféle szemtelen, a szellem perifériáján megnyilvánuló környezetszennyezés ellen. Megkérdezhetjük ma-

gunkat, hogy mit ért el ezzel a küzdelemmel Szentágothai János, hiszen az áltudományok sora túlélte őt. Ami joggal tehetne minket borúlátóvá, de hát ha tudatosítjuk – amely felfogás tulajdonképpen Szentágothai János hite is volt –, hogy a tudást ugyan áltudás kíséri, de az áltudás végül hosszú távon mindig eltűnik, akkor derűlátók maradhatunk. Ezért is fontos Szentágothai János szellemében a műveltségkép megőrzése és fejlesztése... mert rengeteg erőfeszítés szükségeltetik még mindannyiunk részéről ahhoz, hogy derűlátók maradhassunk ebben a tárgykörben.”

#### A PARLAMENTI KÉPVISELŐ

Szentágothai János két parlamenti cikluson át volt országgyűlési képviselő. Erről így ír az *Ulyssesként az agy körül* harmadik részében:

„1985-ben éreztem, nem lenne célszerű tovább is az Akadémia elnökének



maradni. Azt hittem, hogy megszabadultam a közélettől, amikor egy képviselőválasztási hirdetményen megláttam nevemet a Hazafias Népfront jelöltjei között az országos listára. Első impulzusom az volt – bár engedtem volna ösztöneimnek! –, hogy arra való hivatkozással, hogy erről nekem senki se szólt, elhárítom magamtól a dolgot. De azután Pál apostol egyik levelében írtakkal nyugtattam lelkiismeretemet: »Aki pedig valami jót tehetne, de nem teszi, bűne az annak.« A lelkem mélyén megint »hübriszem« követése volt.

Parlamenti karrierem mindjárt az elején veszélyesen indult. Az újonnan felállt, kb. 20 tagú Elnöki Tanács tagja lettem az akkor már halálosan beteg Petri Gábor helyett, mint egyetlen orvos. (Szegedi sebészprofesszor és a Szegedi Orvostudományi – ma Szent-Györgyi Albert-Egyetem – Hetényi halála utáni szürke eminenciása; nem tudom, valaha párttag volt-e vagy nem, előttem mindig a fenntartásokkal, de korrektül együtt-

működő szakembernek látszott.) Az utolsó (1985–90) pártállami parlament jellegzetes technokrata parlament volt, de 1987-től kezdve pár ellenzéki került be utóválasztásokkal. Eleinte szokott rutinjával működött, az Elnöki Tanácsban is unalmas rutinügyek zajlottak, bár néhányszor, főleg Kádár Jánossal – persze kínos kölcsönös udvariassággal – volt néhány vitám a halálos ítélet általam javasolt eltörlése és főleg az egyházak életébe (püspöki kinevezésekhez való előzetes állami hozzájárulás) való beavatkozás tárgyában. Látható volt, hogy voltaképpen nyitott kapukat döntögetek. Az MSZMP vezetése már akkor látta, hogy ezekben és hasonló dolgokban engednie kell.

Az események 1987/88-ban pörögtek fel, de nagyobbára nem a parlamentben, hanem sokkal inkább az ellenzéki mozgalmakban és az utcán. Volt egy-két jelentősebb hozzászólásom az egyházi iskolák ügyében (sajnos, maguk az egyház képviselői nem támogatták) és végül

1988. október 7-én mondhattam el nevezetessé vált beszédemet a bős-nagymarosi vízierőmű-tervről. A parlamentben csúfosan alulmaradtam, a 360 szavazat közül csak 19 szavazott a teljes leállítás mellett, 30-egynéhány tartózkodott, és a túlnyomó többség támogatta az eszeveszett projektumot. Sőt akkor kezdtek hozzá – osztrák segítséggel – szerveink a nagymarosi körgát építéséhez. Erről kár itt hosszan beszámolni, hiszen felszólalásomat számtalan videoszalag rögzítette és nagy része bekerült az ismert Dunaszaurusz dokumentumfilmbe. Az ügyet még 1980-ban az MTA elnökeként ismertem, és évekig harcoltam a különböző bizottságokkal. Kétszer a politikai bizottság elé is citáltak, de Kádár János (meggyőződéseim szerint az 1968-as maga által sem helyeselt magyar katonai beavatkozásért bocsánatkérő gesztusként) mereven ragaszkodott a tervhez. Nagyon messzire vezetne, hogy az egész vízépítészeti vonal (a vizes lobby) történeti felelősséget elemezzem.

Pedig nyilván én a jéghegy csúcsát sem ismertem eléggé.

A fordulat során, 1989 májusa után 1990 márciusáig még élénken részt vettem a vitákban, nyilván ezért ragaszkodtak az MDF vezetői az 1990-es országos listán való jelölésemhez.

Ezzel gyakorlatilag vége is szakadt aktív közéleti szerepemnek. Ami ezután következett, az már csak frusztráció és az »anyám, én nem ilyen lovat akartam« műnépdal szavával fejezhető ki. Csodáltam a kormánykoalíció egykori vezetőjének, Antall József miniszterelnöknek páratlan karizmatikus bátorságát és bölcsességét, valamint elismeréssel adózom Szabad György tudós politikus elkötelezettsége iránt. Minden más már nem az én világom, tisztességgel végigszolgálom az 1990–94. évi ciklust, de azon túl még egy százalékban sem kívánok és tudok a felelősségben osztozni. Nem mintha nem érteném, hogy a hatalom békés átadásának ára volt: a mai alkotmány, párt- és választási tör-

vények, Alkotmánybíróság, egykamarás ház, gyorsan meghozandó hevenyészett gazdasági törvényhozás stb. A magam szerény nemzetközi horizontjával nem tudom megérteni, hogy az ócska és levi-tézlett hamis nacionalizmus és önsajnáló búsmagyarkodás ilyen erővel támadjon fel, és a másik oldalon a hozzám igazán közel álló liberális eszméket ilyen politikai iszapbirkózásba kell-e belevinni.

Alig szabadultunk fel a nyomasztó marxista-leninista ideológia mákonyától, a liberális és pedagógiai oldalról miért kell így riogatni a vallás, illetve az általános emberi erkölcs oktatásától féltve a gyermekek lelki függetlenségét. Talán az egész Európában folyó vallás-oktatástól kell az ifjúságot féltetni és nem az irracionális életformákba és közösségekbe való meneküléstől? Az egyházak sem tudnak elszakadni a pártállammal való együttműködést túlzottan is eltanult emberektől. A falu népe inkább a már ismert rosszat választja a helyi önkormányzat élére az ismeretlen (vagy

talán nem is létező) potenciális vezetők helyett.

Nem is ötven évvel népünk alkotó tehetségét (éppen mássága folytán) legszerencsésebben, gazdasági és kulturális területen kiegészítő (vallási-etnikai) kisebbségének (törpe maradvány híján) kiirtása után újra van antiszemitizmus! Évszázados kirekesztettségük után a cigányságtól azt követelnék, hogy egyszerre ugyanolyan magatartási mintákat tegyen magáévá, mint az évezredes falusi kultúrájú magyar, szláv, német és (külön hátrányai ellenére) román paraszt. Beugrunk a gyors meggazdagodást ígérő nyugati kereskedelem legsilányabb trükkjeinek, és lefitymáljuk a saját – külsőségekben bizonyára szegényebb, de a lényeg tekintében értékesebb – termékeinket. Engedjük, hogy ebül szerzett tulajdonnal új szerencselovag-osztály induljon vállalkozni."

Szentágothai csalódottsága ellenére is valóban „tisztességgel végigszolgált” az 1990–94. évi ciklust. Történelmi felké-

szültségéből és keresztyéni meggyőződéséből adódóan ítélte meg pl. az igazságszolgáltatási törvényjavaslatot. A Rákóczi-szabadságharc után például nem volt történelmi igazságszolgáltatás. Rákóczi elment, de az országban maradt emberei nagyon ésszerű békét kötöttek a Habsburg-házzal. Ellenpéldaként ismerjük az 1948–49-es szabadságharcot követő, a császári hatalom által „igazságszolgáltatásnak” nevezett eljárás következményeit és végső megítélését. A sérelmek felelevenítése felkorbácsolja és bizonyos szempontból ellenőrizhetetlenné teszi az indulatokat – vélte Szentágothai –, és ezért utasította el a törvényjavaslatot az akkori kormánykoalíció egyetlen képviselőjeként.

Szentágothai „a hamis nemzeti romantika politikába és közgondolkodásba történő visszacsempészése” ellen volt, amint azt Pintér Dezsőnek is kifejtette. – Utolsó nagy terjedelmű parlamenti felszólalása 1993. június 28-án volt, amikor az országgyűlés folytatta a

Magyar Tudományos Akadémiáról szóló törvényjavaslat általános vitáját.

„Tisztelt Elnök Úr! Tisztelt Ház! Ha egyebet nem is, annyit az ember 80 éves korára megtanul, hogy ne számítson a közvetlen utókor hálájára. Ennek hiányában súlyos sokként élte volna át az elhangzott vitát, amelyben hallja az ember a sommás vádat: konzerválni akarják a sztálinista akadémia struktúráit és feudális szellemiségét... – most könnyű a rendszerváltás után ítélni, de lettek volna ott – ti. az ítélező felszólalók és levélírók. – Igen, csak egyetlen ülésen lettek volna ott, például a Sántha-boszorkányperen, amikor az összakadémia nyílt ülésén az előre gondosan megkomponált koncepciós vádakkal szemben csak idősebb Hetényi Géza – a volt pénzügyminiszter apja – és én mertünk Sántha mellett felszólalni. Feleségem hetekig nem is mert aludni, mert vártuk a szürke Pobedát, ami esetleg soha viszontlátásra vitt volna el, az akkor már sejthető sorsra.



Tisztelt képviselőtársaim! Holnap reggelig sorolhatnám önöknek csak saját külön harcomat. Orvostársaim közül Környey István, Kerpel-Fronius Ödön, Haynal Imre, Hetényi Géza, Ivánovics György, Jancsó Miklós szívós ellenállásának leírása egy kötetnyit töltene ki. S kérem, az Akadémiának nem egy, hanem tíz osztálya van.

Minden igaz, sőt több is, mint amit a sztálini áltudomány mechanizmusáról és okozott káráról – az Akadémiára sandítva – ma elmondanak.

De akkor minek köszönhető, ha közben ugyanennek az Akadémiának az idegen nyelven kiadott aktái és kiadott könyvei az 50-es években a nemzetközi tudományos közvélemény kétkedő csodálatát váltották ki? Tessék az 1985-ben kiadott Kossuth-díjasok almanachjában utánaolvasni – 1985! Egy kezem öt ujján meg tudnám számolni azokat az akadémikus díjazottakat, akik valamely sztálini–zsdanovi áltudományért kaptak Kossuth-díjat.

Ugyan minek, ha nem ellenállásunknak volt köszönhető, hogy Magyarország volt az egyetlen a szovjet blokkhoz tartozó országok között, ahol ezek az áltudományok nagyobb zavart nem okoztak – és 1954-ben szovjet tudósok siettek ide, bennünket a legdurvább kilengések korrekciójáról tájékoztatni. Még nem volt ismert a Hruscsov-féle szeánsz.

Ezzel szemben a minisztériumokhoz rendelt ágazatokban teljes volt a gleichschaltolás. Akkor miért kell most pont az Akadémiát minősítetten tetemre hívni?!...

Tisztelt Ház! Én azt hiszem, hogy a politikát általában politikusok csinálják, tisztességes helyen, szabadon választott parlamentek döntései alapján. Mindkettőjünkben aránylag kisebbségben van a tudomány speciális kérdéseiben járatos szakember. Ezért kell megalapozott tudománypolitikai döntésekhez megfelelő szakvélemény. Ez általában a különböző pártok által megbízott előadók dolga lenne, akik megfelelő tájékozottsággal lennének képesek megítélni

egy-egy törvényjavaslat színét és fonák-ját. Sajnos, a következőkben részletesen leszek kénytelen rámutatni, hogy főleg a kormánykoalíció vezérszónokai rendkívül rossz, ócska, részben érthető gyűlölettől ihletett és hamis klisékből származó információk, helyesebben dezinformációk alapján ítélték meg az előttük fekvő törvényjavaslatot. Ötven év a történelemben nem, de az emberi élet rövidségét és a mai élet gyorsuló ütemét tekintve nagyon is hosszú idő, és csak a sors különös kegye vagy büntetése, ha valaki az egész időt már tudatosan, sőt felelősen túlélte. Nem titkolt büszkeségem, hogy az 1948-as akadémiai levelező tagként kapott okiraton Kodály Zoltán – az előző Akadémia – aláírása szerepel. Én tehát ott voltam, és mindent átéltem – és talán zömében nem tisztességtelenül. E kérdésekben tehát talán nem túlságosan nagy kívánság a tisztelt Háztól, ha elmondandóimat figyelmükre méltatják.

Ezt a szubjektív preambulumot talán legjobb Weöres Sándor egy versszaka –

*De profundis* című verséből vett idézettel lezárnom: »Jót aligha vártam, mégse hittem, hogy ilyen nyomor zsúfolódik itten. Más csillag fia ha egy percig kóstonna kínunkba, mint olvadt ércbe hullott, gőzzé omlana.«

Hálás vagyok, hogy az ellenzék vezérszónokai többségükben, főleg Mózes Mihály és Sasvári Szilárd szájából a törvényjavaslat és szándékai pozitívabb megítélését hallottuk. Ebből a jövőre nézve valami kis reményt merek meríteni.

De talán most hagyjuk a lírát, és vegyük sorra az elhangzott ellenérveket, majd végül válaszoljunk néhány konkrétan elhangzott vádra is." Nem volna helyes – úgy vélem – az egész, még jó néhány oldalra terjedő hozzászólást idézni, csak az Akadémia kutatóhálózatával kapcsolatos válasz egy részét ismertetném: „A törvényjavaslat szerint ezek továbbra is állami tulajdonban maradnak, a kérdés csak az lehet, hogy milyen szerv tudná őket a legeredményesebben működtetni. Eleve három lehetőség van: az egyetemek, egy

kutatási minisztérium és a törvényjavaslat szerint a Magyar Tudományos Akadémia. Alig hiszem, hogy az egyetemek leromlott, anyagilag és rendszerváltozással szellemiségükben és vezetői állások szelekciójában eléggé dezorganizált, túlságosan szétaprózott – erről majd még utóbb, más összefüggésben – jelen helyzetükben meg tudnának ilyen óriási feladattal birkózni. Biztos vagyok benne, hogy nem. Egy új tudományos minisztérium életre hívása az államapparátus további felduzzasztását jelentené. Ezt sem ellenzik, sem kormánypárt józan ésszel nem akarhatja. Helyette a mai helyzetben egyetlen reális túlélési taktika az, hogy az ország anyagi körülményei, illetve gazdasági struktúrája radikális megjavulásáig a jelenlegi helyzeten ne változtassunk, főleg pedig, aki ebben elsősorban presztízsszemponthoz lát, az nemhogy nem államférfi, de szimplán tájékozatlan.

Javítani kell, persze közelíteni az egyetemeket az akadémiai intézetekhez, együttműködni, egymást kiegészíteni;

minden más ma pótcselekvés lenne, ha nem káros akarnokoskodás.”

Biztos, hogy Szentágothai felszólalása jelentős mértékben hozzájárult ahhoz, hogy az akadémiai törvényt – bár, sajnos, néhány indokolatlan javaslattal szerencsétlenül módosított formában – végül is a parlament megszavazta. A későbbiekben is felszólalt még különböző (abortusz, környezetvédelem, obskurantizmus stb.) ügyekben, mindig szem előtt tartva azon célkitűzését, hogy „hazáját szolgálja legjobb tehetsége szerint”. Parlamenti tevékenységével csakúgy, mint a Páneurópa Unió magyar tagozatának elnökeként, Szentágothai János mindig az európai keresztény értékek legmagasabb szintjét képviselte.

#### HALÁLA, TEMETÉSE, MEGEMLÉKEZÉSEK

Szentágothai János, szinte egész életében – mint sokszor mondotta is – „mind a két végén égette a gyertyát”.

Még egyetemi nyugdíjba vonulása után is oktatói, kutatói, iskolateremtői és tudománypolitikai, majd parlamenti képviselői munkája mellett számos más társadalmi elfoglaltságot is vállalt. Elnöke volt a Magyar–Osztrák Baráti Körnek, a Magyar Protestáns Közművelődési Egyesületnek, a Páneurópai Unió magyar tagozatának, társelnöke a Magyar Keresztény–Zsidó Társaságnak és alelnöke a Magyar–Zsidó Keresztény Baráti Körnek. E rengeteg hazai és nemzetközi funkció vállalása mellett töretlen lelkesedéssel és kérlelhetetlen igényességgel folytatta tudományos munkásságát. Hihetetlen volt munkabírása és tudományos szolgálatára való elkötelezettségének tudata. Hogy milyen nagy népszerűségnek örvendett nemcsak a nemzetközi morfológusok, hanem a fiziológusok körében is, azt az 1986-ban, Kanadában rendezett élettani világkongresszuson érzékelhettem: viharos tapssal köszöntötte a hallgatóság, amikor felkért előadóként megjelent az előadói emel-

vényen. Hogy a kutatómunkában mit ért el, azt a legmagasabb szintű hazai és főleg nemzetközi elismerés mutatja: szinte már alig van a világon olyan jelentős akadémia vagy más nagy múltú tudományos társaság, amely ne tisztelte volna meg azzal, hogy tagjává választotta. S az, hogy nem kapott Nobel-díjat, ndb óhatatlanul Lev Tolsztojt, Strinberget és Zolát juttatja eszembe. Bizonyára jólesett neki e kiterjedt és nagymértékű külső elismerés, de munkája igazi jutalma az a kimondhatatlan belső öröm – és ebben neki sokszor volt része –, amit a tudományos felismerés pillanata nyújtott. Ez, és a tanítványok szeretete és eredménye volt legfőbb fizetsége.

A vázolt hazai és nemzetközi igénybevétele mellett hiába volt az édes otthon szeretetének melege, békessége, gondoskodása, a rendszeres vasárnapi együttlétek a Magyarországon élő gyerekekkel és szaporodó számú unokákkal, a leányfalusi kertészkedés (Keresztury Dezső *Szentágothai Jánosnak* című versében



„...tudós-kertész-művész”-nek nevezi), a só-, cukor-, alkohol- és nikotinmentes életforma. Óriási nemzetközi tekintélye miatt állandóan előadni hívták hazai és nemzetközi kongresszusokra, szimpózi-umokra, és ő nem törődve mindjobban fáradó szíve figyelmeztetéseivel, 82 évesen még Amerikába is elment, mert úgy érezte, ez neki a tudománnyal és hazájával szemben olyan kötelessége, mely életénél is fontosabb, így teljes mértékben megvalósítván a kétezzer éves latin mondást: „Vivere non est necesse, navigare necesse est.” Navigált, amíg szíve bírta, de 1994. szeptember 8-án ez a szív hirtelen megállt.

Reggel még szokása szerint korán felkelt és íróasztalánál dolgozott vagy két órát. Ezt követően kávéval ébresztette feleségét, majd átölelte és meghalt. Szép halál neki, de pótolhatatlan veszteség családjának, barátainak, tanítványainak, az egész magyar és nemzetközi idegtudománynak, amint azt hírül adta még aznap délelőtt a magyar rádió és tele-

vízió, másnap a Nemzeti Újság és számos más napilap a pécsi Új Dunántúli Naplóig. 1994 szeptember 20-án 13 órakor kezdődött a temetési szertartás a Farkasréti temetőben. Nagy embergyűrű közepén búcsúztatta az evangélikus egyház ritusa szerint Zászkaliczky Péter. Azt követően Kosáry Domokos elnök a Magyar Tudományos Akadémia, Flerkó Béla a Pécsi Orvostudományi Egyetem és tanítványai, Réthelyi Miklós rektor a Semmelweis Orvostudományi Egyetem és tanítványai, Székely György a Debreceni Orvostudományi Egyetem és tanítványai, Habsburg Ottó a Páneurópai Unió, Pedro Pasik amerikai barátai és kollégái, Bod Péter Ákos a Természettudományi Ismeretterjesztő Társulat nevében búcsúztatta.

Számos hazai és külföldi tudományos folyóirat méltatta munkásságát és kutatási eredményeit. Ezek közül volt kitűnő tanítványa, az MRC oxfordi Anatómiai Neurofarmakológiai Egységében dolgozó Somogyi Péternek, a Nemzetközi

Agykutató Szervezet lapjában (IBRO News) megjelent angol nyelvű nekrológjának befejező részét ismertetem magyar fordításban: „Szentágothai átélte és befolyásolta egy olyan országnak a turbulens történetét, amelyet a történelem nem favorizált. A legsötétebb történelmi körülmények között is sikerült hozzájárulnia nemcsak hazájának kultúrájához és oktatásához, hanem az egyetemes tudomány közös gyűjteményéhez is.” Bodri Ferenc idézi önvallomását: „...életem fő célkitűzése és törekvése csak az volt, jó agykutatónak, a 20. század végi értelemben kultúrembernek és a történelmi körülményeink között tisztességesnek, de mindenekfelett kereszténynek maradni...”

„Akik ismerték őt – írja Somogyi Péter –, tanúsíthatják, hogy milyen csodálatosan sikerült néki megvalósítania ezen törekvéseit.”

Szentágothai Jánosnak a budapesti I. sz. Anatómiai, Szövet- és Fejlődéstani Intézetben elhelyezett portréfestményét (Csáki-

Maronyák József alkotása) az 1995. október 7-én rendezett „Szentágothai János emlékülésén” leplezte le Réthelyi Miklós professzor, az intézet igazgatója. – A Pécsi Orvostudományi Egyetem aulájában elhelyezett 43,5×32,5 cm-es bronz portrédomborművét (Trischler Ferenc alkotása) a XXVII. „Egyetemi Napok” nyilvános tanácsulése keretében 1995. október 20-án leplezte le Bauer Miklós rektor és Sétáló György, az Anatómiai és Szövet-Fejlődéstani Intézet igazgatója. – Barátja, Varga Imre szobrászművész által készített portréfestménye a család birtokában van.

KITÜNTETÉSEI, HAZAI ÉS KÜLFÖLDI  
MEGTISZTELTETÉSE

Kossuth-díj II. fokozat, Állami Díj, Hufeland-érem ezüsth fokozat (NDK), Karl Spencer Lashley-díj (USA), Milánó Városának Aranyérme (Golgi Symp.), Ferrier Lecture (Royal Society, London), F. O. Schmitt díj (USA), Akadémiai Aranyérem (MTA) és a Magyar Köztársasági Érdemrend középkeresztje a csillaggal.

A Magyar Tudományos Akadémia rendes tagja, volt elnöke, az MTA Környezet és Egészség Bizottság és az MTA Elnöki Közoktatási Bizottság elnöke, az MTA Neurobiológiai Bizottság elnöke, az MTA Neurobiológiai Bizottság tagja, az Acta Morphologica Hungarica szerkesztőbizottságának tagja, a Tudományos Ismeretterjesztő Társulat elnöke, a Magyar Bibliofil Társaság elnöke, a Bolyai Alapítvány, a Pro Cultura és a Rehabilitációs Bizottság alelnöke, a Leopoldina Német

Természettudományi Akadémia (Halle) és a Mainzi Tudományos és Irodalmi Akadémia tagja, a Belga Királyi Orvosi Akadémia külföldi tiszteleti tagja, az Egyesült Államok Tudományos Akadémiája külföldi tagja, az Amerikai Tudományos és Művészeti Akadémia (Boston) tiszteleti tagja, a Norvég Tudományos Akadémia, a Szovjetunió Tudományos Akadémiája és a Royal Society (London) külföldi tagja, a Svéd Királyi Tudományos Akadémia, a Bolgár Tudományos Akadémia, a Lengyel Tudományos Akadémia és a Csehszlovák Tudományos Akadémia tiszteleti tagja, a Vatikáni Pontifica Academia tagja, a Szlovén Tudományos és Művészeti Akadémia és a Szovjetunió Orvostudományi Akadémiája tiszteleti tagja, a Német Tudományos Akadémia és az Indiai Nemzeti Tudományos Akadémia külföldi tagja, Finnország Akadémiája tiszteleti tagja, az Académie Européenne des Sciences, des Arts et des Lettres (AESAL) és a Club of Rome tagja, a Szerb Tudományos és Mű-

vészeti Akadémia tiszteleti tagja, az Oxfordi Egyetem, a Pécsi Orvostudományi Egyetem és a finnországi Turku Egyetem tiszteletbeli doktora.

## BIBLIOGRÁFIA

### SZENTÁGOTHAI JÁNOS MŰVEI

#### Könyvek

1. SZENTÁGOTHAI, J. (1952) *Die Rolle der einzelnen Labyrinthrezeptoren bei der Orientation von Augen und Kopf im Raume*. Bp., Akadémiai Kiadó.
2. KISS F., SZENTÁGOTHAI, J. (1955) *Az ember anatómiájának atlasza*. Bp., Akadémiai Kiadó (32 nyelven, 82 kiadás).
3. SZENTÁGOTHAI, J., B. FLERKÓ, B. MESS, B. HALÁSZ (1962) *Hypothalamic Control of the Anterior Pituitary*. Bp., Akadémiai Kiadó. (A 2. kiadás orosz nyelven 1965-ben. A 3., bővített kiadás angol nyelven 1968-ban; ez újrapontozva és kiadva 1972-ben.)
4. ECCLES, J. C., M. ITO, and J. SZENTÁGOTHAI (1967) *The Cerebellum as a Neuronal Machine*. Berlin-Heidelberg-New York, Springer-Verlag.
5. SZENTÁGOTHAI, J. (1971) *Funkcionális anatómia* (orvostanhallgatók részére). Bp., Medicina.
6. SZENTÁGOTHAI, J., M. A. ARBIB (1975) *Conceptual Models of Neural Organization*. Cambridge, Mass., The MIT Press.

#### Folyóirat-közlemények\* és könyvfejezetek

1. SCHIMERT, J. (1935) *Die Markscheidenbildung in den vegetativen Nerven*. Z. Mikr. Anat. Forsch. 37:581-594.

---

\*Az 1941 előtt publikált közlemények az eredeti, Schimert, családi névvel jelentek meg.



2. SCHIMERT, J. (1935) *La myélinisation des fibres végétatives et somatiques chez le chat*. C. R. Assoc. Anat. 452–455.
3. SCHIMERT, J. (1936) *Der Nervus intermedius und das Ganglion geniculi nervi facialis*. Z. Mikr. Anat. Forsch. 39:35–44.
4. SCHIMERT, J. (1936) *Die sekundäre Degeneration der Endbäumchen und Kollateralen im Zentralnervensystem*. Verh. Anat. Ges. 87:312–319.
5. SCHIMERT, J. (1936) *Untersuchungen über den Ursprung und die Endausbreitung der Nerven der Iris*. Z. Zellforsch. 25:247–258.
6. SCHIMERT, J. (1937) *Experimentelle Untersuchungen über die transneurone Degeneration*. Verh. Anat. Ges. 83:148–152.
7. SCHIMERT, J. (1937) *Die Nervenversorgung des Myokards*. Z. Zellforsch. 27:246–266.
8. SCHIMERT, J. (1937) *Transplantation sympathischer Ganglien*. Verh. Anat. Ges. 85:173–181.
9. SCHIMERT, J. (1938) *Die Endigungsweise des Tractus vestibulospinalis*. Z. Anat. Entwickl. Gesch. 108:761–767.
10. SCHIMERT, J. (1938) *Die „syncytielle Natur“ des vegetativen Nervensystems*. Z. Mikr. Anat. Forsch. 44:85–118.
11. SCHIMERT, J. (1939) *Das Verhalten der Hinterwurzelkollateralen im Rückenmark*. Z. Anat. Entwickl. Gesch. 109:665–687.
12. SCHIMERT, J. (1940) *Die Bedeutung des Fasernkalibers und der Markscheidendicke im Zentralnervensystem*. Z. Anat. Entwickl. Gesch. 110:201–223.
13. SZENTÁGOTHAÏ-SCHIMERT, J. (1941) *Die Endigungs-*

- weise der absteigenden Rückenmarksbahnen. *Z. Anat. Entwickl. Gesch.* 111:322-330.
14. SZENTÁGOTHAI, J. (1942) *Die innere Gliederung des Oculomotoriuskernes.* *Arch. Psychiatr.* 115:127-135.
  15. SZENTÁGOTHAI, J. (1942) *Die centrale Leitungsbahn des Lichtreflexes der Pupillen.* *Arch. Psychiatr.* 115:136-356.
  16. SZENTÁGOTHAI, J. (1943) *Die Lokalisation der Kehlkopfmuskeln in den Vagus-kernen.* *Z. Anat. Entwickl. Gesch.* 112:704-710.
  17. SZENTÁGOTHAI, J. (1943) *Die zentrale Innervation der Augenbewegungen.* *Arch. Psychiatr.* 116:721-760.
  18. SZENTÁGOTHAI, J. (1948) *The representation of facial and scalp muscles in the facial nucleus.* *J. Comp. Neurol.* 88:207-220.
  19. SZENTÁGOTHAI, J. (1948) *Anatomical considerations of monosynaptic reflex arcs.* *J. Neurophysiol.* 11:445-454.
  20. SZENTÁGOTHAI, J. (1949) *Functional representation in the motor trigeminal nucleus.* *J. Comp. Neurol.* 90:111-120.
  21. SZENTÁGOTHAI, J. (1950) *The elementary vestibulo-ocular reflex arc.* *J. Neurophysiol.* 13:395-407.
  22. SZENTÁGOTHAI, J. and T. KISS (1949) *Projections of dermatomes on the substantia gelatinosa.* *Arch. Neurol. Psychiat.* 62:734-744.
  23. SZENTÁGOTHAI, J. (1950) *Recherches experimentales sur les voies oculogyres.* *Semaine des Hôpitaux.* 26:2989-2995.
  24. SZENTÁGOTHAI, J. (1951) *Short propriospinal neurons and intrinsic connections of the spinal grey matter.* *Acta Morph. Acad. Sci. Hung.* 1:81-94.
  25. SZENTÁGOTHAI, J. (1952) *The general visceral efferent*

- column of the brain stem. *Acta Morph. Acad. Sci. Hung.* 2:314-328.
26. SZENTÁGOTHAI, J. and A. ALBERT (1955) *The synaptology of Clarke's column.* *Acta Morph. Acad. Sci. Hung.* 5:43-51.
27. SZENTÁGOTHAI, J. and K. RAJKOVITS (1955) *Die Rückwirkung der spezifischen Funktion auf die Struktur der Nervelemente.* *Acta Morph. Acad. Sci. Hung.* 5:253-274.
28. SZENTÁGOTHAI, J., K. RAJKOVITS and A. DONHOFFER (1954-1955) *Die Lokalisation der Cholinesterase in der interneuronalen Synapse.* *Acta Histochemica.* 1:272-281.
29. SZENTÁGOTHAI, J. and G. SZÉKELY (1956) *Zum Problem der Kreuzung von Nervenbahnen.* *Acta Biol. Acad. Sci. Hung.* 6:215-229.
30. SZENTÁGOTHAI, J. and R. SCHÁB (1956) *A midbrain inhibitory mechanism of oculomotor activity.* *Acta Physiol. Acad. Sci. Hung.* 9:89-97.
31. SZENTÁGOTHAI, J. and G. SZÉKELY (1956) *Elementary nervous mechanisms underlying optokinetic responses.* *Acta Physiol. Acad. Sci. Hung.* 10:43-55.
32. SZENTÁGOTHAI, J. (1957) *Einige Bemerkungen zur Struktur der peripherischen Endausbreitung vegetativer Nerven.* *Acta Neuroveg.* 15:417-445.
33. SZENTÁGOTHAI, J. (1957) *Zum elementaren Bau der interneuronalen Synapse.* *Acta Anat.* 30:827-841.
34. FLERKÓ, B. and J. SZENTÁGOTHAI (1957) *Oestrogen sensitive nervous structures in the hypothalamus.* *Acta Endocrinologica* 26:121-127.
35. SZENTÁGOTHAI, J. (1958) *Die Rolle diencephaler Mechanismen bei der Rückwirkung von Schilddrüsen-,*

- Nebennierenrinden- und Sexualhormonen auf die Funktion des Hypophysenvorderlappens.* In S. B. Curri, L. Martini, and W. Kovac (eds): *Pathologica Diencephalica*. Springer, Wien, pp. 560–574.
36. SZENTÁGOTHAI, J. (1958) *The anatomical basis of synaptic transmission of excitation and inhibition in motoneurons.* *Acta Morph. Acad. Sci. Hung.* 8:287–309.
  37. SZENTÁGOTHAI, J. and K. RAJKOVITS (1958) *Der Hirnnervenanteil der Pyramidenbahn und der praemotorische Apparat motorischer Hirnnervenkerne.* *Arch. Psychiatr. u. Z. Ges. Neurol.* 97:335–354.
  38. SZENTÁGOTHAI, J. und K. RAJKOVITS (1959) *Über den Ursprung der Kletterfasern des Kleinhirns.* *Z. Anat. Entwickl. Gesch.* 121:130–141.
  39. HALÁSZ, B. und J. SZENTÁGOTHAI (1959) *Histologischer Beweis einer nervösen Signalübermittlung von der Nebennierenrinde zum Hypothalamus.* *Z. Zellforsch.* 50:297–306.
  40. HALÁSZ, B. und J. SZENTÁGOTHAI (1960) *Control of adrenocorticotrophic function by direct influence of pituitary substance on the hypothalamus.* *Acta Morph. Acad. Sci. Hung.* 9:251–261.
  41. SZENTÁGOTHAI, J. (1961) *Anatomical aspects of inhibitory pathways and synapses.* In F. Florey (ed): *Nervous Inhibition*. Oxford, Pergamon Press., pp. 32–45.
  42. SZENTÁGOTHAI, J. (1961) *Somatotopic arrangement of synapses of primary sensory neurons in Clarke's column.* *Acta Morph. Acad. Sci. Hung.* 10:307–311.
  43. SZENTÁGOTHAI, J. (1961) *Specificity and plasticity of neural structures and functions.* In. M. A. B. Brazier

- (ed): Brain and Behavior. Washington, D. C., Amer. Inst. Biol. Sci., pp. 49-66.
44. SZÉKELY, G. and J. SZENTÁGOTHAI (1962) *Experiments with „model nervous systems“*. Acta Biol. Acad. Sci. Hung. 12:253-369.
  45. SZÉKELY, G. and J. SZENTÁGOTHAI (1962) *Reflex and behavior patterns elicited from supernumerary limbs in the chick*. J. Embryol. Exp. Morph. 10:140-151.
  46. SZENTÁGOTHAI, J. (1962) *On the synaptology of the cerebral cortex*. In S. A. Sarkissov (ed): Structure and Function of the Nervous System. Moscow, Medgiz, pp. 6-14.
  47. SZENTÁGOTHAI, J. (1962) *Anatomical aspects of functional transformation*. In R. W. Gerard, and J. W. Dwyff (eds): Information Processing in the Nervous System, Vol. 3, Proc. Int. Union Physiol. Sci. Amsterdam, Excerpta Medica Foundation, Int. Congr. Ser. 49, pp. 119-136.
  48. SZENTÁGOTHAI J. (1963) *The structure of the synapse in the lateral geniculate body*. Acta Anat. 55:166-185.
  49. HÁMORI, J. and J. SZENTÁGOTHAI (1964) *The „crossing-over“ synapse: An electron microscope study of the molecular layer in the cerebellar cortex*. Acta Biol. Acad. Sci. Hung. 15:95-117.
  50. SZENTÁGOTHAI, J. (1964) *Pathways and synaptic articulation patterns connecting vestibular receptors and oculomotor nuclei*. In M. B. Bender (ed): The Oculomotor System. New York, Hoeber Medical Div., pp. 205-223.
  51. SZENTÁGOTHAI, J. (1964) *The structure of the autonomic interneuronal synapse*. Acta Neuroveg. (Wien) 26:338-359.

52. SZENTÁGOTHAI, J. (1964) *The parvicellular neurosecretory system*. Progr. Brain Res. 5:135–146.
53. SZENTÁGOTHAI, J. (1964) *Propriospinal pathways and their synapses*. Progr. Brain Res. 11:155–177.
54. SZENTÁGOTHAI, J. (1964) *Regulation des endokrinen System über Hypothalamus. – Die Nervenphysiologie in gegenwärtiger Sicht*. Nova Acta Leopoldina 227–278.
55. SZENTÁGOTHAI, J. (1965) *The use of degeneration methods in the investigation of short neuronal connections*. Progr. Brain Res. 14:1–32.
56. MAJOROSSY, K., M. RÉTHELYI and J. SZENTÁGOTHAI (1965) *The large glomerular synapse of the pulvinar*. J. Hirnforsch. 7:415–432.
57. HÁMORI, J. and J. SZENTÁGOTHAI (1965) *The Purkinje cell baskets: Ultrastructure of an inhibitory synapse*. Acta Biol. Acad. Sci. Hung. 15:465–479.
58. SZENTÁGOTHAI, J. (1965) *The synapse of short local neurons in the cerebral cortex*. In J. Szentágothai (ed): *Modern Trend in Neuromorphology*. Bp., Akadémiai Kiadó, pp. 251–276.
59. HÁMORI, J. and J. SZENTÁGOTHAI (1966) *Identification under the electron microscope of climbing fibers and their synaptic contacts*. Exp. Brain Res. 1:65–81.
60. HÁMORI, J. and J. SZENTÁGOTHAI (1966) *Participation of Golgi neuron processes in the cerebellar glomeruli: An electron microscope study*. Exp. Brain Res. 2:35–48.
61. SZENTÁGOTHAI, J., J. HÁMORI and T. TÖMBÖL (1966) *Degeneration and electron microscope analysis of the synaptic glomeruli in the lateral geniculate body*. Exp. Brain Res. 2:283–301.
62. SZENTÁGOTHAI, J. (1967) *Synaptic architecture of the*

- spinal motoneuron pool. In L. Widen (ed): Recent Advances in Clinical Neurophysiology. Electroenceph. Clin. Neurophysiol. Suppl. 25, Amsterdam, Elsevier, pp. 4-19.
63. SZENTÁGOTHAJ, J. (1967) *The anatomy of complex integrative units in the nervous system*. In K. Lissák (ed): Results in Neuroanatomy, Neurochemistry, Neuropharmacology and Neurophysiology. Bp., Akadémiai Kiadó, pp. 9-45.
64. SZENTÁGOTHAJ, J. (1967) *Models in specific neuron arrays in thalamic relay nuclei*. Acta Morph. Acad. Sci. Hung. 15:113-124.
65. SZENTÁGOTHAJ, J. (1967) *Technical problems in the study of neuron networks*. In J. Salánki (ed): Symposium on Neurobiology of Invertebrates. Bp., Akadémiai Kiadó, pp. 17-25.
66. HÁMORI, J. and J. SZENTÁGOTHAJ, (1967) *Identification of synapses formed in the cerebellar cortex by Purkinje axon collaterals: An electron microscope study*. Exp. Brain Res. 5:118-128.
67. HALÁSZ, B., M. RÉTHELYI and J. SZENTÁGOTHAJ (1968) *Examen électromicroscopique sur l'éminence médiane isolée (désafférentée neurale)*. Arch. Anat. (Strasbourg) 51:289-298.
68. SZENTÁGOTHAJ, J. (1968) *Growth of the nervous system: An introductory survey*. In G. E. W. Wolstenholme, and M. O'Connor (eds): Growth of the Nervous System. A Ciba Foundation Symposium. London, Churchill, pp. 3-12.
69. SZENTÁGOTHAJ, J. (1968) *Structuro-functional considerations of the cerebellar neuron network*. Proc. IEEE 56:960-968.

70. SZENTÁGOTHAI, J. (1968) *Synaptic structure and the concept of presynaptic inhibition*. In C. von Euler, S. Skoglund, and U. Soderberg (eds): *Structure and Function of Inhibitory Neuronal Mechanisms*. Oxford, Pergamon Press, pp. 15-31.
71. RÉTHELYI, M. and J. SZENTÁGOTHAI, (1969) *The large synaptic complexes of the substantia gelatinosa*. *Exp. Brain Res* 7:258-274.
72. SZENTÁGOTHAI, J. (1969) *The synaptic architecture of the hypothalamo-hypophyseal neuron systems*. *Acta Neurol. Belg.* 69:453-568.
73. SZENTÁGOTHAI, J. and J. HÁMORI (1969) *Growth and differentiation of synaptic structures under circumstances of functional deprivation and of lack in distant connections*. In S. H. Barondes (ed): *Symp. Int. Soc. Cell Biol.*, Vol. 8, New York, Academic Press, pp. 301-320.
74. SZENTÁGOTHAI, J. (1969) *Architecture of the cerebral cortex*. In H. H. Jasper, A. A. Ward, and A. Pope (eds): *Basic Mechanisms of the Epilepsies*. Boston, Little, Brown and Co., pp. 13-28.
75. SZENTÁGOTHAI, J. (1970) *The morphological identification of the active synaptic region: Aspects of general arrangement of geometry and topology*. In P. Andersen, and J. K. S. Jansen (eds): *Excitatory Synaptic Mechanisms*. Oslo, Universitetsforlaget, pp. 9-26.
76. SZENTÁGOTHAI, J. (1970) *Glomerular synapses, complex synaptic arrangements and their operational significance*. In F. O. Schmitt (ed): *The Neurosciences: Second Study Program*. New York, The Rockefeller University Press, pp. 427-443.



77. SZENTÁGOTHAI, J. (1971) *Structuro-functional relationships in inhibitory synapses*. In F. Clementi and B. Ceccarelli (eds): *Advances in cytopharmacology*. New York, Raven Press, pp. 401-417.
78. SZENTÁGOTHAI, J. (1971) *Memory functions and the structural organization of the brain*. In G. Adam (ed): *Biology of Memory*. Bp., Akadémiai Kiadó, pp. 21-34.
79. SZENTÁGOTHAI, J. (1970) *Les circuits neuronaux de l'écorce cerebrale*. Buletin de l'Académie Royale de Médecine de Belgique. Série 7 10:475-492.
80. SZENTÁGOTHAI, J. (1971) *Some geometrical concepts of the neocortical neuropil*. Acta Biol. Acad. Sci. Hung. 22:107-124.
81. SZENTÁGOTHAI, J. and A. PELLIONISZ (1971) *The neuron network of the cerebellar cortex, an attempt at its modeling by computer simulation*. In E. Broda, A. Locker, and H. Springer-Lederer (eds): *Biophysics of Cells and Organs*. Wien, Verl. Wiener Medizinischen Akademie, pp. 291-294.
82. SZENTÁGOTHAI, J. (1972) *The basic neuronal circuit of the neocortex*. In H. Petsche, and M. A. B. Brazier (eds): *Synchronization of EEG Activity in Epilepsies*. Wien-New York, Springer-Verlag, pp. 9-24.
83. PALKOVITS, M., P. MAGYAR and J. SZENTÁGOTHAI (1971) *Quantitative histological analysis of the cerebellar cortex in the cat. I. Number and arrangement in space of the Purkinje cells*. Brain Res. 32:1-13.
84. PALKOVITS, M., P. MAGYAR and J. SZENTÁGOTHAI (1971) *Quantitative histological analysis of the*

- cerebellar cortex in the cat. II. Cell numbers and densities in the granular layer. *Brain Res.* 32:15-30.
85. PALKOVITS, M., P. MAGYAR and J. SZENTÁGOTHAÏ (1971) Quantitative histological analysis of the cerebellar cortex in the cat. III. Structural organization of the molecular layer. *Brain Res.* 34:1-18.
86. PALKOVITS, M., P. MAGYAR and J. SZENTÁGOTHAÏ (1972) Quantitative histological analysis of the cerebellar cortex in the cat. IV. Mossy fiber-Purkinje cell numerical transfer. *Brain Res.* 45:15-29.
87. SZENTÁGOTHAÏ, J. (1972) Lateral geniculate body structure and eye movement. In J. Dichgans, and E. Bizzi (eds): *Cerebral Control of Eye Movements and Motion Perception*. Basel, Karger, pp. 178-188.
88. SZENTÁGOTHAÏ, J. (1973) Neuronal and synaptic architecture of the lateral geniculate body. In R. Jung (ed): *Handbook of Sensory Physiology*, VII/3B. Heidelberg, Springer-Verlag, pp. 141-176.
89. SZENTÁGOTHAÏ, J. (1973) *Synaptology of the visual cortex*. In R. Jung (ed): *Handbook of Sensory Physiology*, VII/3B. Heidelberg, Springer-Verlag, pp. 269-324.
90. RÉTHELYI, M. and J. SZENTÁGOTHAÏ, (1973) Distribution and connections of afferent fibers in the spinal cord. In A. Iggo (ed): *Handbook of Sensory Physiology* II. Heidelberg, Springer-Verlag, pp. 207-252.
91. SZENTÁGOTHAÏ, J. and M. RÉTHELYI (1973) Cyto- and neuropil architecture of the spinal cord. In J. E. Desmedt (ed): *New Developments in Electromyography and Clinical Neurophysiology*. Basel, Karger, pp. 20-36.

92. PELLIONISZ, A. and J. SZENTÁGOTHAI (1973) *Dynamic single unit simulation of a realistic cerebellar network model*. Brain Res. 49:83-99.
93. PELLIONISZ, A. and J. SZENTÁGOTHAI (1973) *Dynamic single unit simulation of a realistic cerebellar network model. II. Purkinje cell activity within the basic circuit and modified by inhibitory systems*. Brain Res. 68:19-40.
94. PELLIONISZ, A., M. PALKOVITS, J. HÁMORI, E. PINTÉR and J. SZENTÁGOTHAI (1973) *Quantitative comparison of the cerebellar synaptic organization of immobilized and normal kittens*. Proc. IV. Intern. Biophysic. Congr. Moscow, pp. 81-84.
95. PASIK, P., T. PASIK, J. HÁMORI and J. SZENTÁGOTHAI (1973) *Golgi type interneurons in the neuronal circuit of the monkey lateral geniculate nucleus*. Exp. Brain Res. 17:18-34.
96. HÁMORI, J., T. PASIK, P. PASIK and J. SZENTÁGOTHAI (1974) *Triadic synaptic arrangements and their possible significance in the lateral geniculate nucleus of the monkey*. Brain Res. 80:379-393.
97. SZENTÁGOTHAI, J. and M. A. ARBIB (1974) *Conceptual models of neural organization*. Neurosci. Res. Progr. Bull. 12:307-510.
98. SZENTÁGOTHAI, J. (1974) *The contribution of Morris B. Bender to the study of the oculomotor system*. The Mount Sinai Journal of Medicine 41:224-229.
99. SZENTÁGOTHAI, J. (1975) *From the last skirmishes around the neuron theory to the functional anatomy of neuron networks*. In F. G. Worden et al. (eds): The Neurosciences: Paths of Discovery. Cambridge, Mass., MIT Press, pp. 103-120.

100. SZENTÁGOTHAI, J. (1975) *What the „Reazione Nera“ has given to us.* In M. Santini (ed): Golgi Centennial Symposium. Perspectives in Neurobiology. New York, Raven Press, pp. 1–12.
101. SZENTÁGOTHAI, J. (1975) *Biomedical sciences.* In T. Erdei-Gruz, and K. Kulcsár (eds): Science and Scholarship in Hungary. Bp., Corvina Press, pp. 98–120.
102. SZENTÁGOTHAI, J. (1975) *The „module concept“ in cerebral cortex architecture.* Brain Res. 95:475–496.
103. SZENTÁGOTHAI, J. (1975) *Putative inhibitory interneurons of the neocortex.* In T. N. Oniani (ed): Brain Mechanisms. Tbilisi, Metsniereba Publishers, pp. 469–477.
104. SZENTÁGOTHAI, J. (1975) *Under the spell of the hypothalamic feedback.* In J. Meites, B. T. Donovan, and S. M. McCann (eds): Pioneers in Neuroendocrinology. New York–London, Plenum Press, pp. 297–311.
105. SZENTÁGOTHAI, J. (1976) *Die Neuronenschaltungen der Grosshirnrinde.* Verh. Anat. Ges. 70:187–275.
106. SZENTÁGOTHAI, J. (1976) *Basic circuit of the neocortex.* Exp. Brain Res. 1(Suppl):282–287.
107. AMBACH, G., M. PALKOVITS and J. SZENTÁGOTHAI, (1976) *Blood supply of the rat hypothalamus. IV. Retrochiasmatic area, median eminence, and arcuate nucleus.* Acta Morph. Acad. Sci. Hung. 24:93–119.
108. PALKOVITS, M., E. MEZEY, J. HÁMORI and J. SZENTÁGOTHAI, (1977) *Quantitative histological analysis of the cerebellar nuclei in the cat. I. Numerical data on cells and on synapses.* Exp. Brain Res. 28:189–209.

109. SZENTÁGOTHAI, J. (1977) *Introductory remarks*. In J. Szentágothai, J. Hátori and E. S. Vizi (eds): *Neuron Concept Today*. Bp., Akadémiai Kiadó.
110. SZENTÁGOTHAI, J. (1977) *Der moduläre Bau nervöser Zentralorgane und dessen funktionelle Bedeutung*. In G.-H. Schumacher und G. Geyer (eds): *Ergebn. Exp. Med.* Berlin, VEB Verlag Volk u. Gesundheit, pp. 61–78.
111. SZENTÁGOTHAI, J. (1978) *Specificity versus (quasi-) randomness in cortical connectivity*. In M. A. B. Brazier., and H. Petsche (eds): *Architectonics of the Cerebral Cortex*. New York, Raven Press, pp. 77–97.
112. SZENTÁGOTHAI, J. (1978) *The neuron network of the cerebral cortex: A functional interpretation*. *Proc. R. Soc. Lond. B.* 201:219–248.
113. SZENTÁGOTHAI, J. (1978) *The local neuronal apparatus of the cerebral cortex*. In P. A. Buser and A. Rougeul-Buser (eds): *Cerebral Correlates of Conscious Experience*. INSERM Symp. No. 6. Amsterdam, Elsevier/North-Holland Biomed. Press, pp. 131–138.
114. SZENTÁGOTHAI, J. (1979) *Egységes agyelmélet: utópia vagy realitás*. *Magyar Tudomány* 8/9:601–616.
115. SZENTÁGOTHAI, J. (1979) *Local neuron circuits of the neocortex*. In F. O. Schmitt and F. G. Worden (eds): *The Neurosciences: Fourth Study Program*. Cambridge, Mass. and London, The MIT Press, pp. 399–415.
116. HÁTORI, J. and J. SZENTÁGOTHAI, (1980) *Lack of evidence of synaptic contacts by climbing fibre*

- collaterals to basket and stellate cells in developing rat cerebellar cortex. *Brain Res.* 186:454–457.
117. MAKARA, G. B., M. PALKOVITS and J. SZENTÁGOTHAI, (1980) *The endocrine hypothalamus and the hormonal response to stress*. In H. Selye (ed): *Selye's Guide to Stress Research*. New York, van Norstand Reinhold Co., pp. 280–337.
  118. HÁMORI, J., E. MEZEY and J. SZENTÁGOTHAI (1981) *Electron microscopic identification of cerebellar nucleocortical mossy terminals in the rat*. *Exp. Brain Res.* 44:97–100.
  119. SZENTÁGOTHAI, J. (1981) *Principles of neural organization*. In J. Szentágothai, M. Palkovits and J. Há-mori (eds): *Adv. Physiol. Sci. Vol. 1. Regulatory Functions of the CNS. Principles of Motions and Organization*. Bp., Pergamon Press–Akadémiai Kiadó, pp. 1–16.
  120. SZENTÁGOTHAI, J. (1981) *Concluding remarks: Organization in the CNS*. In J. Szentágothai, J. Há-mori and M. Palkovits (eds): *Adv. Physiol. Sci. Vol. 2. Regulatory Functions of the CNS Subsystems*. Budapest, Pergamon Press–Akadémiai Kiadó, pp. 83–89.
  121. SZENTÁGOTHAI, J. (1981) *Anatomie der Schmerz-leitung und – verarbeitung. – Der Geburtsschmerz und seine Beeinflussung – Alternativen zu pharmakologischen Methoden*. *Wissensch. Inf.* 7, 3:7–20.
  122. SZENTÁGOTHAI, J. (1981) *Visual cortex circuitry: Revisited*. *Freiburger Universitätsblätter*. 74:47–49.
  123. SZENTÁGOTHAI, J. (1982) *Too „much“ and too „soon“. A lifetime of inquiry into the functional*

- organization of the nervous system. *Acta Biol. Acad. Sci. Hung.* 33:107-126.
124. SZENTÁGOTHAI, J. (1983) *The modular architectonic principle of neural centers.* *Rev. Physiol. Pharmacol.* 98:11-61.
  125. SOMOGYI, P., A. COWEY, Z. F. KISVÁRDAY, T. F. FREUND AND J. SZENTÁGOTHAI (1983) *Retrograde transport of  $\gamma$ -amino [ $^3$ H] butyric acid reveals specific interlaminar connections in the striate cortex of monkey.* *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 80:2385-2389.
  126. SZENTÁGOTHAI, J. (1984) *Downward causation?* *Ann. Rev. Neurosci.* 7:1-11.
  127. SZENTÁGOTHAI, J. (1984) *Neocortical neuron circuit models reconsidered in the light of the new techniques.* *Exp. Brain Res.* 9(Suppl.):347-358.
  128. SZENTÁGOTHAI, J. (1985) *The neuronal architectonic principle of the neocortex.* *Ann. Acad. Brasil Sci.* 57:249-259.
  129. SZENTÁGOTHAI, J. (1985) *Theorien zur Organization und Funktion des Gehirns.* *Naturwissenschaften* 72:303-309.
  130. CREUTZFELDT, O. D., J. C. ECCLES and J. SZENTÁGOTHAI (1987) *The brain-mind relationship.* In B. Gulyás (ed): *The Brain-Mind Problem.* Leuven, Leuven University Press pp. 63-115.
  131. SZENTÁGOTHAI, J. (1987) *The „Brain-mind“ Relation: A Pseudo-problem?* In C. Blakemore, and S. Greenfield (eds): *Mindwaves: Thoughts on Intelligence, Identity and Consciousness.* Oxford, Basil Blackwell Ltd. pp. 323-336.
  132. SZENTÁGOTHAI, J. (1987) *The architecture of neural*

- centres and understanding neural organization. In H. McLennan, J. R. Ledsome, C. H. S. McIntosh and D. R. Jones (eds): *Advances in Physiological Research*. New York and London, Plenum Press, pp. 111–131.
133. SZENTÁGOTHAJ, J. (1987) *Whither neuroendocrinology?* Bulletin T. 96 de l'Académie Serbe des Sciences et des Arts No. 29:5–15.
  134. SZENTÁGOTHAJ, J. and P. ÉRDI (1989) *Self-organization in the nervous system*. J. Soc. Biol. Struct. 12:367–384.
  135. SZENTÁGOTHAJ, J. (1989) *Future perspective of research in neocortical architecture*. Exp. Brain Res. 21(Suppl.):79–96.
  136. SZENTÁGOTHAJ, J., G. MACCHI and M. BENTIVOGLIO (1989) *Organizzazione neuronale cerebrale e cerebellare*. Enciclopedia del Novecento, Vol. VIII. Istituto della Enciclopedia Italiana: pp. 764–790.
  137. SZENTÁGOTHAJ, J. (1990) *From neuron to action*. In L. Deecke, J. C. Eccles, and V. B. Mountcastle (eds.): *An Appraisal of Fundamental and Clinical Research*. Berlin, Springer-Verlag.
  138. SZENTÁGOTHAJ, J. (1990) „*Specificity Versus (Quasi-) Randomness*” Revisited. Acta Morph. Acad. Sci. Hung. 38:159–167.
  139. SZENTÁGOTHAJ, J. (1993) *Self-organization: the basic principle of neural functions*. Theoretical Medicine. 14:101–116.
  140. SZENTÁGOTHAJ, J. (1993) *Functional anatomy of human speech*. Acta Neurochirurgica (Suppl) 56:17–19.
  141. SZENTÁGOTHAJ, J. (1994) *Ulyssesként az agy körül*.



*Első rész. Természet Világa. Természettudományi Közlöny 125. évf., 1. füzet, 1–7.*

142. SZENTÁGOTHAÏ, J. (1994) *Ulyssesként az agy körül. Második rész. Természet Világa. Természettudományi Közlöny 125. évf., 2. füzet, 52–55.*

143. SZENTÁGOTHAÏ, J. (1994) *Ulyssesként az agy körül. Harmadik rész. Természet Világa. Természettudományi Közlöny 125. évf., 3. füzet, 100–102.*

#### A SZENTÁGOTHAÏVAL FOGLALKOZÓ IRODALOMBÓL

ÁDÁM GYÖRGY, HÁMORI JÓZSEF, NÁDORI LÁSZLÓ, SZÉPE GYÖRGY: Szentágotthai- emlékülés a Janus Pannoni us Tudományegyetemen. Iskolakultúra, 1995. 8–9 szám.

BENKE JÓZSEF: A Pécsi Orvostudományi Egyetem története. Temporg, Pécs, 1992.

BODRI FERENC: „Boldog ki mint Ulysses, száz szép mérföldet bolygott...” Élet és Irodalom, 1994. október 7.

GULYÁS BALÁZS, FREUND TAMÁS: Szentágotthai János köszöntése. Természet Világa, 1993. január 2.

GULYÁS BALÁZS: Commemoration of János Szentágotthai, Pontifical Academician; delivered at the Plenary Session of the Pontifical Academy of Sciences on the 25th of October 1994. Casina Pio IV; Vatican City.

KAMPIS PÉTER: Szentágotthai János: Életem legszebb éveit töltöttem Pécsen. Új Dunántúli Napló, 1973.

KERESZTURY DEZSŐ: Szentágotthai Jánosnak. Szántó

- Tibor (szerk.): „Szentágothai János ünneplése” c. könyvben. Akadémiai Kiadó, Bp., 1987. 7.
- MÉHES KÁROLY: A művészet és a tudomány párhuzamosan futnak. Beszélgetés Szentágothai János professzorral. Új Dunántúli Napló, 1992. május 9.
- Az országgyűlés nyári rendkívüli ülásszaka 4. napjának, 1993. június 28. jegyzőkönyve, 28 111–28 118.
- PINTÉR DEZSŐ: A hamis nemzeti romantika visszacsempészése ellen vagyok. Beszélgetés Szentágothai János professzorral. Magyar Hírlap, 1992. május 23.
- SAROK ZSUZSA: Számomra Pécs az elveszett Éden. Beszélgetés dr. Szentágothai János akadémikussal. Új Dunántúli Napló, 1994 március 5.
- VADAS JÓZSEF: Szentágothai János akvarelljeiről... Szántó Tibor (szerk.): „Szentágothai János ünneplése” c. könyvben. Akadémiai Kiadó, Bp., 1987, 8.
- ZÁBORSZKY, LÁSZLÓ, PALKOVITS, MIKLÓS, FLERKÓ, BÉLA: János Szentágothai: A life-time adventure with the brain. An appreciation on his eightieth birthday. The Journal of Comparative Neurology, 326: (1992) 1–6.



A kiadásért felelős  
az Akadémiai Kiadó Rt. ügyvezető igazgatója  
Szedés: Fényszedés Bt.

A nyomdai munkálatokat  
az Akadémiai Nyomda Kft. végezte  
Felelős vezető: Reisenleitner Lajos  
Martonvásár, 1998

Felelős szerkesztő: Róbert Zsófia

Műszaki szerkesztő: Kiss Zsuzsa

Kiadványszám: A/97/60

Megjelent 3,31 (A/5) ív terjedelemben

+ 1 db melléklet

HU ISSN 0133-1884